

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANCÍ

Komparace vývoje akciového trhu a HDP ve vybrané zemi
Comparison of stock market and GDP development in a selected country

Student: Bc. Adam Kožina

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Lumír Kulhánek, CSc.

Ostrava 2010

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně.

V Ostravě dne 9. 7. 2010

.....

Obsah

1	Úvod	3
2	Teoretická východiska akciového trhu a HDP	5
2.1	Akciový trh	5
2.1.1	Vymezení a historie akciového trhu	5
2.1.2	OTC a burzovní trh	8
2.1.3	Burzovní indexy	9
2.2	HDP	13
2.3	Makroekonomické faktory ovlivňující akciový kurs	15
2.3.1	Výstup reálné ekonomiky	17
2.3.2	Zdanění	20
2.3.3	Peněžní nabídka	22
2.3.4	Deficit státního rozpočtu	24
2.3.5	Úrokové sazby	25
2.3.6	Inflace	27
2.3.7	Jiné akciové trhy	29
3	Metodologie ekonometrického výzkumu	31
3.1	Analýza časových řad	31
3.1.1	Charakteristika časových řad	31
3.2	Testy stacionarity	32
3.2.1	Dickey – Fullerův test (DF)	33
3.2.2	Rozšířený Dickeyův – Fullerův test (ADF)	34
3.2.3	Phillipsův – Perronův test (PP)	34
3.2.4	KPSS test	34
3.3	Kointegrace	35
3.4	Error correction model	38
4	Analýza vztahu mezi vývojem akciového trhu a HDP	39

4.1	Vstupní data	39
4.1.1	Vývoj FTSE (1990 – 2009).....	40
4.1.2	Vývoj HDP_UK.....	42
4.2	Testy stacionarity.....	43
4.2.1	Burzovní index - FTSE_100.....	44
4.2.2	HDP	47
4.3	Kointegrace	49
4.4	Error correction model (equilibrium model).....	51
5	Zhodnocení a zdůvodnění výsledků provedené komparace.....	54
6	Závěr	56
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	59
	Seznam zkratk	
	Prohlášení o využití výsledků diplomové práce	
	Seznam příloh	

1 Úvod

Tématem současnosti a nedávné minulosti je hospodářská krize, která postupně od roku 2008 zasáhla celý svět. Prvním důsledkem této skutečnosti byl strmý pád akciových trhů, které zanedlouho následovalo i snížení výstupů ekonomik vyspělých zemí. Jelikož akciový trh je součástí každé tržní ekonomiky a zároveň hrubý domácí produkt je nejpoužívanější statistický ukazatel ekonomické úrovně země, nabízí se tedy otázka zkoumání vzájemných vztahů. Řada ekonomů se zabývala spojitostí mezi akciovým trhem a makroekonomickými ukazateli a došli k mnoha závěrům. Pro tuto práci se stal stěžejní vztah právě mezi výstupem ekonomiky (HDP) a akciovým trhem. Tento vztah je pro ekonomy zásadní, protože teorie předpokládá, ve střednědobém horizontu, zpožděný vývoj HDP vůči akciovému trhu dané země. Toto zjištění je důležité pro předvídání vývoje HDP.

Ekonometrické metody zkoumání časových řad se v 80. a 90. letech výrazně zmodernizovaly a tím vznikly efektivnější nástroje pro zkoumání jejich vzájemných vztahů. Jednou z metod je tzv. kointegrace, která nám pomáhá zjistit, zda mezi časovými řadami existuje dlouhodobá rovnovážná vazba. Potvrzení kointegrační vazby umožňuje vytvoření vektorového modelu korekce chyb (VECM), do kterého lze zahrnout krátkodobé vztahy nebo dlouhodobou rovnováhu kointegrovaných časových řad.

Teoretická část práce je rozdělena do dvou kapitol. V první kapitole je objasněna funkce, vývoj a rozdělení akciového trhu. Dále obsahuje problematiku indikátorů akciových trhů a způsoby jejich výpočtu spolu s představením nejvýznamnějších světových burzovních indexů. Velká část této kapitoly je také věnována vztahu mezi vývojem akciového kursu a makroekonomickými veličinami. Podrobněji je popsán vztah s hrubým domácím produktem. V druhé kapitole, v rámci teoretické části, je popsán postup ekonometrického výzkumu časových řad. V rámci kapitoly jsou objasněny jednotlivé testy stacionarity, samotná kointegrace a vektorový model korekce chyb.

Praktická část se skládá ze dvou kapitol. První obsahuje analýzu vztahu mezi hrubým domácím produktem a akciovým trhem ve Velké Británii v letech 1990 – 2009. Druhá kapitola shrnuje výsledky a praktické závěry kapitoly předešlé.

Cílem diplomové práce je komparace vývoje akciového trhu a HDP Velké Británie v letech 1990 – 2009 na základě kointegrace časových řad.

2 Teoretická východiska akciového trhu a HDP

V této kapitole je popsán akciový trh, možnosti kvantifikace výstupu ekonomiky a makroekonomické faktory, které ovlivňují akciový trh. Součástí podkapitoly o akciovém trhu je jeho zařazení do finančního systému, historie a jeho rozdělení na primární a sekundární. Další neméně významnou součástí je vysvětlení podstaty obchodování na burze, rozdíl mezi OTC trhem a burzou, charakteristika Londýnské burzy, světové burzovní indexy atd.

V podkapitole o výstupu ekonomiky jsou popsány možnosti výpočtu HDP.

Závěrečná podkapitola popisuje faktory, které determinují akciový trh.

2.1 Akciový trh

V první části diplomové práce se seznámíme s akciovým trhem, jeho umístěním v rámci finančního systému, historií, indikátory a makroekonomickými veličinami, které tento trh přímo nebo nepřímo ovlivňují.

2.1.1 Vymezení a historie akciového trhu

Umístění akciového trhu ve finančním systému

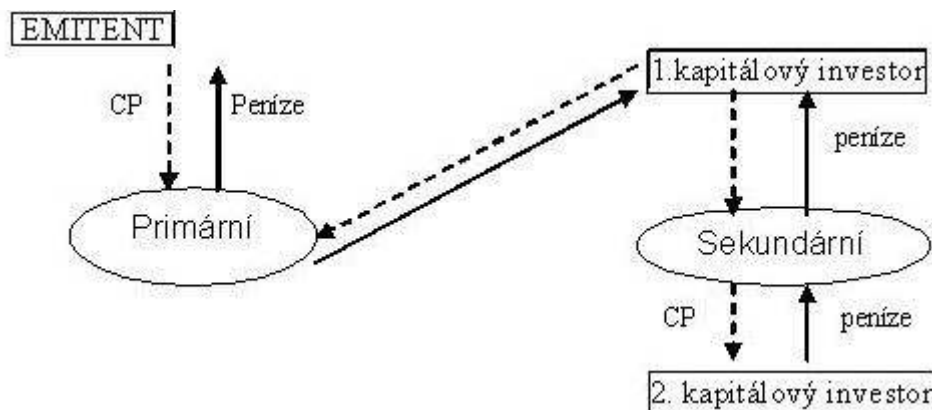
Akciový trh je součástí finančního systému. Ten představuje soubor trhů (vč. akciových), institucí, zákonů, regulací a technik, prostřednictvím kterých jsou realizovány finanční transakce. V praktické interpretaci lze také finanční systém popsat jako mechanismus, díky němuž se zápůjční kapitál přemísťuje od těch, kteří jej v současnosti nepotřebují, k těm, kteří jej poptávají.

V rámci vymezení a umístění akciového trhu nelze opomenout, kde se s cennými papíry obchoduje. Tyto trhy dělíme na primární a sekundární. Každý tento trh se vyznačuje jinou charakteristikou. Primární je takový, na kterém se nová emise cenných papírů dostává na trh, emitent má tuto fázi zcela pod kontrolou, dochází k přenosu peněžních prostředků od investora k vypůjčovateli. Naopak na sekundárním jsou již emitované cenné papíry. Z této skutečnosti vyplývá, že investoři ztrácejí vazbu s dlužníkem a zároveň při změně majitele cenného papíru přechází

peněžní prostředky pouze mezi investory. Z předešlého výkladu vyplívají i vazby mezi primárním a sekundárním trhem:

- sekundární trh poskytuje ocenění cenným papírům emitovaným na primárním trhu (emisní kurz),
- první kapitálový investor může prodat dříve emitované cenné papíry na sekundárním trhu a získaný kapitál umístit na primárním trhu (sek. trh poskytuje dodatečnou likviditu prim. trhu),
- první kapitálový investor je motivován ke koupi na primárním trhu, protože může tyto nové cenné papíry prodat na sekundárním trhu.

Obrázek 2.1 Vztah mezi primárním a sekundárním trhem



Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 2.1 znázorňuje proces, který se uskutečňuje při emisi cenných papírů. Nejdříve kapitálový investor kupuje cenný papír od emitenta, aby mohl prodat CP na sekundárním trhu. Na sekundárním KT se obchoduje s CP, které prošly přes primární KT.

Historie

Počátky burzovních trhů se datují do období mezi 12. a 13. stoletím. Mezi města, kde se tento druh obchodu začal rozvíjet, patřily Florencie, Benátky a Milano. Vše mělo velmi neformální charakter. Jednalo se o setkávání obchodníků, kteří obchodovali směnky, popřípadě různé hodnoty mincí. Fakt, že se začalo obchodovat se zastupitelskými předměty, je právě pomyslný počátek burzovnictví.

Dalším milníkem bylo objevení námořních cest do východní Indie a Ameriky (15. a 16. stol.). V této době byla postavena první reprezentativní burzovní budova

v Antverpách (1531), poté začal velký rozmach a další „burzy“ se stavěly ve Francii (Rouen, Toulouse, Lyon, Paříž), Holandsku (Amsterdam), Anglii (Londýn) a Německu (Norimberk, Augsburg, Hamburk, Kolín nad Rýnem, Berlín, Brémy). Výstavba burzovních center po celé Evropě přinutila účastníky obchodů přeorientovat se z neformálního obchodu bez pravidel na obchodování formální. Burzovní obchody dostaly rychle institucionální podobu. Každá burza měla svá vnitřní pravidla. Vznikají burzovní kluby, které členství zpoplatňují, ale na oplátku členům poskytují kurzovní informace atd. Jak jsme zmínili výše, nejvíce se obchodovalo se směnkami a mincemi. Na počátku 17. století se založením akciových společností v Holandsku se začíná obchodovat s akciemi. Potřeba akciových společností byla spojena opět s námořním obchodem. Cesty do Asie byly velice nákladné a společnosti si tedy kapitál zajišťovaly právě úpisem akcií. Tato situace nastartovala velký rozvoj burz. První město, ve kterém se obchoduje s akciemi, je Amsterdam. Ten také sehrává hlavní roli v počátcích burzovníctví. Uskutečňují se zde první spekulativní obchody. Jednotlivé burzy se specializují na předměty obchodování (cenné papíry, plodinové burzy, zbožové burzy, měnové burzy). Zajímavostí je, že burzy v Evropě se rozvíjely zcela nezávisle na sobě. Příčinou byla nemožnost přenosu informací z jedné burzy na druhou. Mimo tato velká a obchodu zaslíbená města byl rozvoj pozvolnější.

Rozvoj akciových trhů za oceánem měl podobný vývoj jako v Evropě. Wall Street byl založen v roce 1792. Zde se už od počátku obchodovalo s cennými papíry (státní dluhopisy, akcie). Během průmyslové revoluce se burzy v Severní Americe velice rozrůstají (Chicago, Toronto).

V 19. století dochází k velkému rozmachu burzovníctví. Hospodářství zemí se vyvíjí cyklicky, stejně jako burzovníctví. Rozmach byl přibrzděn I. světovou válkou. Poté nastoupil prudký rozvoj, ale byl zastaven krachem na newyorské burze a následnou hospodářskou krizí (1929 – 1932). Trhy se dostaly před II. světovou válkou jen částečně do původní podoby. Následná válka burzy uzavřela a poté se vývoj burzovníctví vyvíjel několika směry. V zemích, kde byla zavedena centrální ekonomika, byly burzy zcela utlumeny (např. Československo, Polsko, Maďarsko). Vývoj burz s tržní ekonomikou se ubíral dvěma směry. V zemích jako Francie, Finsko, Švédsko se aplikovaly značné restrikce vlád do ekonomiky, které samozřejmě dost ovlivňovaly trhy, a ty tím pádem hrály velmi zanedbatelnou roli.

V druhém „tržním“ směru (USA, Velká Británie, Kanada) trhy navázaly na předválečné období a rozrůstaly se, modernizovaly a to i přes velké vládní regulace.

V 80. letech 20. století dochází k renesanci burzovníctví ve světě. Vliv na tuhle skutečnost má mnoho faktorů. Zánik centrálně plánovaných ekonomik, tržní konkurence, liberalismus. Burzy, jak je známe dnes, začínají naplno fungovat v tomto období.

2.1.2 OTC a burzovní trh

Obchodování na sekundárním trhu emitentovi nepřináší žádné finanční prostředky, přesto společnosti toto obchodování podporují. Důvodem je prestiž nebo reklama, kterou sekundární trh přináší. Zde, stejně jako na trhu primárním, společnost obchoduje formou OTC nebo akciových burz.

OTC trh (over – the - counter market)

Jak samotný překlad předznamenává, jedná se o obchodování z doby, kdy se obchodovalo přes „pult“. V modernější podobě obchodníci s cennými papíry na OTC trhu vytvářejí neformální síť a obchody se uskutečňují pomocí telefonu. Je pravidlem, že se takto obchodují cenné papíry, které nejsou na burze. Trendem posledních let je nárůst obchodování na OTC trhu.

Burzovní trh

Burzovní trh je opakem trhu OTC. Hlavní rozdíl můžeme spatřit ve volnosti obchodování – OTC trh je téměř „bez pravidel“ a naopak burzovní trh je „svázan“ mnoha regulacemi.

Burza je organizovaná forma obchodování se zastupitelskými předměty (cenné papíry, devizy, zboží). Z toho plyne, že předměty obchodu se na burze nenalézají. Akcie, které se na burze obchodují, jsou registrované. Akcie jsou prověřeny a splňují pravidla dané burzy (stabilita společnosti atd.).

2.1.2.1 Londýnská burza

Jelikož součástí práce je komparace akciového indexu FTSE_100 s HDP Velké Británie, tak se více než nabízí přiblížit burzu, již je index součástí. Jedná se o Londýnskou akciovou burzu (London Stock Exchange, LSE)

Londýnská burza byla založena v roce 1745 a v dnešní době je největší akciovou burzou v Evropě. Vlastní ji London Stock Exchange Group plc. a na burze je registrováno 2 800 viz Musílek (2009). Obchodování s akciemi na LSE je rozděleno do dvou sekcí.

Hlavní trh

Tento trh má 1 800 společností, které mají právo být obchodovány až po splnění přesných pravidel. Společnosti musí mít:

- 25% aktiv veřejně obchodovatelných,
- tříletá historie obchodování,
- určitá minimální tržní kapitalizace.

Alternativní investiční trh

Alternativní investiční trh (AIT) je určen pro společnosti, které nemohou splnit podmínky trhu hlavního. Tato sekce nahradila dřívější trh neregistrovaných cenných papírů. Požadavky na AIT jsou méně náročné, a to v požadované míře zveřejněných informací a ve velikosti kapitálu získaného veřejným úpisem akcií. Ostatní podmínky jsou pro společnosti také lépe splnitelné.

Londýnská burza má i vlastní akciové indexy. Hlavním je FTSE_100, který bude popsán později. Mezi další indexy patří FTSE 250, FTSE 350, FTSE ALL-SHARE a mnoho dalších.

2.1.3 Burzovní indexy

Ke sledování celkové tendence na trhu cenných papírů slouží burzovní indexy. Jde o souhrnný ukazatel založený na váženém průměru cen vybraných akcií. Index přináší základní informaci o stavu a vývoji trhu nebo určitého odvětví na akciovém trhu. Indexy nejsou ve své podstatě nic jiného než do jednoho čísla koncentrované ceny několika akcií. Umožňují tak snadné srovnání vývoje s ostatními trhy. Pro investorskou veřejnost podávají indexy velice cennou informaci o celkové atmosféře na trhu, popř. o výkonnosti trhu.

Tato veličina může být nejen určitým měřítkem úspěšnosti, ale i schopností investora. Ten, který dokáže své investiční portfolio dlouhodobě zhodnocovat lépe,

než činí přírůstek či ztráta daného indexu, tj. výnosnost portfolia převyšuje výnos celého trhu (čímž se mimochodem vymyká základní investiční teorii), pak má výborný investiční instinkt.

Burzovní index je tedy základní ukazatel, který říká, jak se daný trh v čase vyvíjí. Je základním statistickým indikátorem popisujícím chování celého burzovního trhu.

2.1.3.1 Základní druhy indexů:

- Výběrové indexy – obsahují vzorek významných akcií obchodovaných na daném trhu (Dow Jones Industrial Average)
- Souhrnné indexy – obsahuje všechny akcie obchodované na daném trhu (NASDAQ Composite)

2.1.3.2 Základní způsoby výpočtu indexu:

Existují dva základní způsoby, kterými mohou být burzovní indexy počítány – cenově vážené indexy a indexy vážené podle tržní kapitalizace. Obě varianty jsou značně rozdílné a tudíž ke správné interpretaci je pro investora důležité, aby se v metodice výpočtu indexu orientoval.

- Cenově vážené indexy – hodnotu indexu ovlivňuje jen cena v něm zahrnutých akcií. To znamená, že čím vyšší je cena akcií společnosti, tím více ovlivňují hodnotu celého indexu. Není zde vůbec zohledňován objem obchodovaných akcií. Mezi cenově vážené indexy patří Dow Jones Industrial Average, Nikkei 225.

$$Index = k_t \sum_{i=1}^n P_{i,t} \quad (2.1)$$

kde: $P_{i,t}$ = cena i-tého akciového titulu v čase t,

k_t = koeficient v čase t (zajišťuje spojitost indexu při dělení a výměně akcií v indexu),

n = počet akciových titulů zahrnutých do indexu,

- Indexy vážené podle tržní kapitalizace – kromě ceny akcií ovlivňuje hodnotu indexu i jejich počet v oběhu. Díky tomu ovlivňují akcie velkých společností obchodované ve velkých objemech hodnotu indexu více než menších společností, byť by měly výrazně vyšší cenu. Indexů počítaných tímto způsobem je mnohem více, než je tomu u cenově vážených indexů (Standart & Poor's 500, NASDAQ Composite, FTSE, DAX nebo český PX).

$$Index = k_t \sum_{i=1}^n P_{i,t} n_{i,t} \quad (2.2)$$

kde: $n_{i,t}$ = počet i-tých akcií v čase t;

2.1.3.3 Světové burzy a jejich indexy

Každá velká burza na světě má svůj vlastní akciový index. Tento index se vztahuje pouze na akcie, které se na dané burze obchodují. Další variantou jsou tzv. globální indexy. Ty obsahují společnosti z různých koutů světa a tedy i burz. Obvykle jsou to největší společnosti světa.

Severní Amerika

- Standart & Poor's 500 (USA) - akcie zahrnuté v tomto indexu tvoří asi 70 procent celkové kapitalizace amerického akciového trhu. Index tvoří 500 společností, které jsou vybrány výborem společnosti Standard & Poor's na základě konkrétních kritérií (stabilita, likvidita akcií).
- Nasdaq Composite (USA) - jeho součástí je v současné době několik tisícovek akciových titulů, amerických i neamerických, které jsou obchodovány na elektronickém mimoburzovním The Nasdaq Stock Market. Podmínky pro zařazení jsou poněkud benevolentnější než u S&P, přesto společnost musí splnit minimální výši hodnoty čistých stálých aktiv a počtu veřejně obchodovaných akcií. Každý titul ovlivní vývoj celého indexu jen takovou vahou, jakou má v celkové tržní kapitalizaci trhu Nasdaq (National Association of Securities Dealers Automated Quotes systém).
- Dow Jones Industrial Average (USA) - index existuje více než 100 let a považuje se za indikátor nálady na mezinárodních finančních trzích. Přitom

jeho hodnota je dnes stále počítána podle mechanismu, který byl zaveden v roce 1896. Dow Jones je počítán jako cenově vážený index – všechny společnosti jsou v něm zastoupeny podle svých absolutních akciových kurzů. To způsobuje, že některé společnosti s vysokým akciovým kurzem mají v indexu významnou pozici, i když co se týče tržní kapitalizace, patří spíše k těm menším. Změny ve složení indexu jsou velice vzácné.

Evropa

- Dow Jones EURO STOXX 50 - jedná se o hlavní evropský burzovní index, který se počítá teprve od roku 1991. Zahrnuje 50 společností s největší tržní kapitalizací, přičemž každé čtvrtletí se prověřuje jak složení, tak i váha jednotlivých titulů. Rozhodujícím výběrovým kritériem je „free float value“ (tržní hodnota volně obchodovaného počtu akcií).
- Financial Times Stock Exchange (Velká Británie) – index FTSE je hlavním indikátorem Londýnské burzy a zahrnuje v sobě 100 britských společností s nejvyšší tržní kapitalizací.
- DAX (Německo) - index DAX zahrnuje 30 hlavních emisí obchodovaných na německé burze ve Frankfurtu nad Mohanem. Váhy jednotlivých „blue chips“ jsou přiděleny na základě burzovní kapitalizace.

Asie

- Nikkei 225 (Japonsko) - cenově vážený index, obdoba DJIA pro tokijskou burzu. Index je kalkulován od roku 1950 s počáteční hodnotou 225 bodů a je nejvíce sledovaným indexem asijské akciové burzy. Svého vrcholu dosáhl v prosinci 1989, kdy měl hodnotu 38.915,87 bodů.

Česká republika

- Index PX je oficiálním indexem Burzy cenných papírů Praha. První výpočet indexu PX se uskutečnil 20. 3. 2006, kdy se stal nástupcem indexů PX 50 a PX-D. Index PX převzal historické hodnoty nejstaršího indexu burzy PX 50 a spojitě na něj navázal. Do báze indexu PX bylo v den jeho uvedení na burzu zařazeno celkem 9 nejlikvidnějších emisí burzovního trhu. Od prosince 2001 byl počet bazických emisí variabilní. Index PX je cenovým indexem, dividendové výnosy se ve výpočtu nezohledňují. Index je kalkulován v době

obchodování v rámci cenotvorných segmentů, tj. od 9.25 do 16.00 hodin v intervalu 1 minuty.

- Výchozím dnem výpočtu indexu PX 50 se stal 5. duben 1994, k němuž byla sestavena báze obsahující 50 emisí a nastavena výchozí hodnota indexu 1 000,0 bodů. Později neustále počet emisí v bázi indexu klesal. Změny v bázi indexu a její aktualizace se prováděla podle pravidel Komise pro správu burzovních indexů viz finance.cz.

2.2 HDP

Celkový ekonomický výkon země měříme pomocí makroekonomických agregátů. Makroekonomickými agregáty rozumíme souhrnné národohospodářské veličiny, pomocí nichž se od počátku 30. let 20. století měří rozsah hospodářské činnosti jednotlivých zemí.

Hospodářství země lze měřit několika způsoby, nejpoužívanějším a nejkomplexnějším ukazatelem celkového výstupu ekonomiky je HDP. Neboť se tato veličina začala používat i na celosvětové úrovni, stalo se HDP nejdůležitějším indikátorem srovnávajícím vývoj a úroveň jednotlivých národních ekonomik.

V této podkapitole se budeme primárně zabývat agregátem HDP.

Hrubý domácí produkt (HDP, GDP) je součtem peněžních hodnot finálních (konečných) výrobků a služeb vyprodukovaných během jednoho roku výrobními faktory alokovanými (umístěnými) v dané zemi (bez ohledu na to, kdo tyto faktory vlastní) viz Jurečka (2009).

Má-li být určitá položka zahrnuta do HDP musí plnit tři základní požadavky:

- zboží musí být vyrobeno v běžném období,
- zboží musí být prodáno na trhu a oceněno tržními cenami,
- zboží nesmí být v běžném období znovu prodáno.

Do HDP se nezahrnují meziprodukty, zahrneme-li do HDP hodnotu meziproduktů, nelze se vyhnout duplicitnímu, resp. vícenásobnému započítávání. Ale lze použít koncepci přidané hodnoty.

Přidaná hodnota (VA) je objem práce a služeb, které se uskutečňují na dílčím stupni výrobního procesu. Je to rozdíl mezi tržní cenou výrobku a cenou nakupovaných surovin, materiálu apod.

HDP se měří pomocí tří základních metod. A to výdajovou, důchodovou a tzv. přidanou hodnotou.

Výdajová metoda:

$$\text{HDP} = C + I + G + NX, \text{ kde}$$

C je spotřeba domácností, I jsou investice firem, G jsou vládní výdaje a NX je čistý export.

Je tu však problém, že existence nepřímých daní způsobuje rozdíl, mezi cenou, kterou platí spotřebitelé a cenou, kterou obdrží firmy. Proto lze získat buď HDP v tržních cenách nebo HDP v cenách výrobních faktorů. Tzn., zvyšují-li se nepřímé daně, roste HDP v tržních cenách, i když se fyzický objem celkového produktu nezměnil. Proto je relevantnější měřit HDP v cenách výrobních faktorů.

Důchodová metoda:

$$NI = W + I + Z + N + S, \text{ kde} \quad (2.3)$$

W jsou mzdy a platy, I jsou čisté úroky, Z jsou zisky firem zapsaných do obchodního rejstříku, N jsou renty z půdy a nemovitostí, S jsou příjmy firem nezapsaných do obchodního rejstříku a samozaměstnavatelů.

Důchodová metoda počítá HDP jako součet příjmů jednotlivých ekonomických subjektů.

Odvětвовá metoda (přidaná hodnota)

HDP měříme jako součet přidaných hodnot, které každá firma „přidala“ v jednotlivých fázích výroby produktu.

Hrubý domácí produkt je ovlivňován mnoha faktory a to i neekonomickými. Velikost HDP mohou změnit i pouhé nepříznivé klimatické podmínky, živelné katastrofy atd. Další nevýhodou je, že tento agregát nezohledňuje přínos tzv.

společenského bohatství. Do celkového produktu jsou započítávány i pro společnost nevhodné statky, jakou jsou zbraně atd.

2.3 Makroekonomické faktory ovlivňující akciový kurs

Vývoj akciové trhu je pro každého jeho účastníka zásadní záležitostí. Kdo ví, jak se bude trh nebo přímo nějaká akcie vyvíjet, má nepřekonatelnou výhodu před ostatními. Proto zkoumání vlivů a metod predikce akciového kursu je bezesporu pro každého ekonoma zajímavou činností. Za pár století co akciový trh existuje, vzniklo mnoho metod, které nám více či méně v predikci vývoje trhu pomáhaly a pomáhají. Jedná se o fundamentální, technickou a psychologickou analýzu.

Jednou z metod je fundamentální analýza. Podstatou této metody je vypočítat vnitřní hodnotu akcie a poté ji porovnat se akciovým kursem na burze. Tímto krokem zjistíme, jestli je akcie nadhodnocená nebo podhodnocená. Pokud je podhodnocená, tak logika říká nakupovat. V opačném případě prodávat. Fundamentální analýza je tvořena třemi úrovněmi zkoumání: makroekonomickou, mikroekonomickou a odvětvovou.

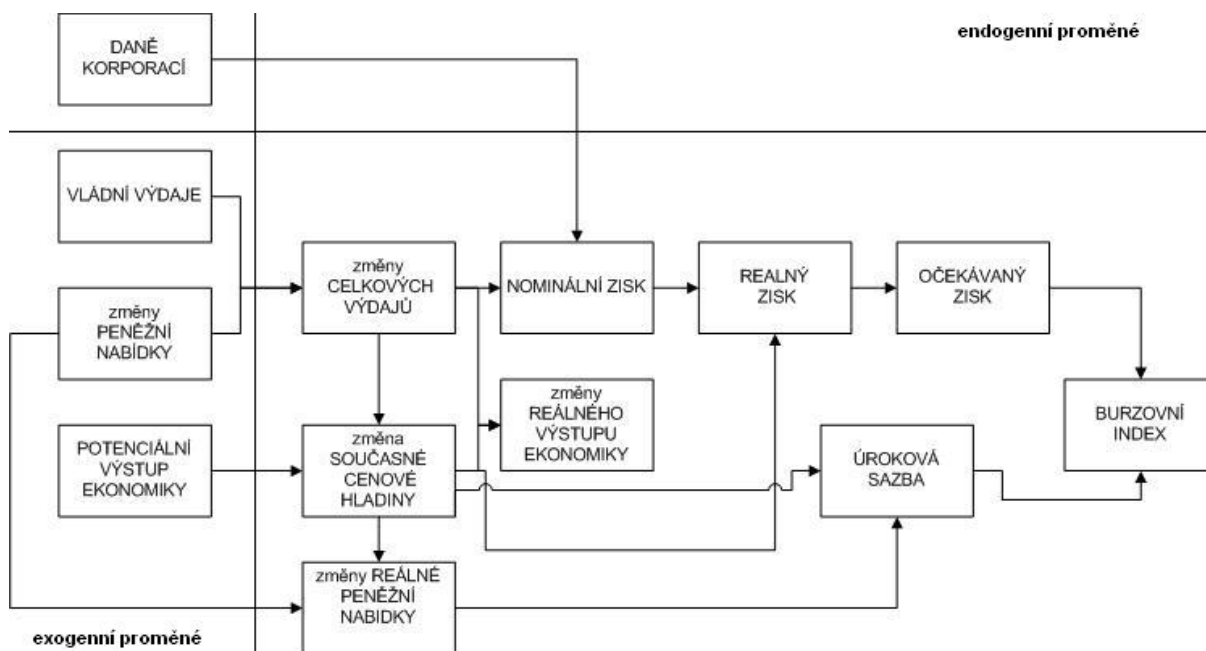
Technická metoda spočívá ve zkoumání vývoje akcií v čase. Hlavní myšlenka této metody je založena na faktu, že akcie mají tendenci opakovat vývoj v budoucnu.

Cílem psychologické analýzy není ani tak zkoumat trh samotný, ale spíše účastníky trhu. Psychologická analýza se zabývá odhalením chování lidí na akciovém trhu. V porovnání s předchozími metodami se spíše jedná o doplňkovou techniku.

Vývoj akciového trhu je podle Musílka (2002) více než z 50% ovlivňován makroekonomickými faktory. Dalším ekonomem, který se zabýval vztahem makroekonomických faktorů a akciového trhu je Keran (1971).

Následující obrázek popisuje cenotvorný mechanismus fungování akciového trhu a vliv nejdůležitějších makroekonomických veličin na změnu akciových kursů podle Kerana.

Obrázek 2.2 Schéma vlivu makroekonomických veličin na akciové kursy



Zdroj: upraveno podle Keran (1971)

Podle obrázku 2.2, který znázorňuje strukturální model, existují čtyři exogenní veličiny, které výrazně ovlivňují akciové kursy:

- daně korporací,
- změny ve vládních výdajích,
- změny peněžní nabídky,
- potenciální výstup ekonomiky.

Dvě primární veličiny, změny ve vládních výdajích a změny peněžní nabídky, ovlivňují akciové kursy prostřednictvím dvou kanálů:

- Ovlivňují celkové a společně s daňovým zatížením mají působit na očekávaný zisk společností, a tudíž pozitivně působí kursy akcií.
- Ovlivňují celkové výdaje a společně s potenciálním výstupem ekonomiky způsobují změnu současné cenové hladiny. Celkové výdaje a změny cenové hladiny determinují reálný výstup ekonomiky. Změny reálného výstupu a cenové hladiny vytvářejí očekávání o vývoji inflace

a reálného růstu, což ovlivňuje úrokové sazby, které jsou v inverzním vztahu s akciovými kursy.

Keranův strukturální model chování akciových kursů ukazuje základní faktory, které působí na pohyb akciových kursů. V následujícím textu budeme odděleně zkoumat vztah mezi změnou jednotlivých vysvětlujících veličin a následnou reakcí akciových kursů, přičemž budeme sledovat vliv reálného výstupu ekonomiky, zdanění, deficitu státního rozpočtu, peněžní nabídky, úrokových sazeb, inflace, mezinárodního pohybu kapitálu, vývoje na světových akciových trzích, nelikvidity, ochrany vnějších investorů a ekonomických a politických šoků.

2.3.1 Výstup reálné ekonomiky

Vývoj akciových kursů je systém složený z různých cyklů. Akciové instrumenty mají v dlouhém období tendenci růst a vývoj akcií kolísá kolem základního trendu. Neustálý růst je pravděpodobně vyvolán neustálým zvyšováním se ekonomické úrovně zemí. V dlouhém období akciové kursy napodobují vývoj ekonomické aktivity. Ekonomická aktivita podněcuje trhy k růstu, naopak recese vyvolává u akciových kursů pokles. Na akciových trzích je velmi těsný vztah mezi výstupem reálné ekonomiky a akciovými kursy. Ve střednědobém horizontu již vztah mezi změnou ekonomické úrovně a akciovými kursy pevný není. Naopak je zřejmé, že vztah je obrácený. Akciové kurzy zpravidla předbíhají vývoj reálné ekonomiky o několik měsíců. Burzovní index je proto považován za jeden z nejvíce spolehlivých indikátorů pro prognózu změny jednotlivých fází hospodářského cyklu. Vývoj akciových indexů patří mezi vedoucí indikátory, pomocí nichž se snaží investoři prognózovat vývoj celé ekonomiky.

Čtyři teoretická vysvětlení dané vazby:

- Investoři jsou prozíraví a chovají se na principu očekávání. Rozhodují se spíše na základě očekávaného ekonomického vývoje než na základě současné situace.
- Investoři se rozhodují spíše na základě současné situace, ale hlavní indikátory, které sledují (zisk), předbíhají reálný vývoj ekonomiky.

Ziskově orientovaní investoři pak způsobují růst či pokles akciových kursů před reálným vývojem ekonomické úrovně.

- Změny akciových kursů způsobují změny spotřebitelského a podnikatelského chování a rozhodování o výši výdajů jednotlivých ekonomických subjektů, což ovlivňuje vývoj reálné ekonomiky. Vývoj na akciovém trhu je příčinou chování ostatních ekonomických subjektů.
- Různá peněžní vysvětlení.

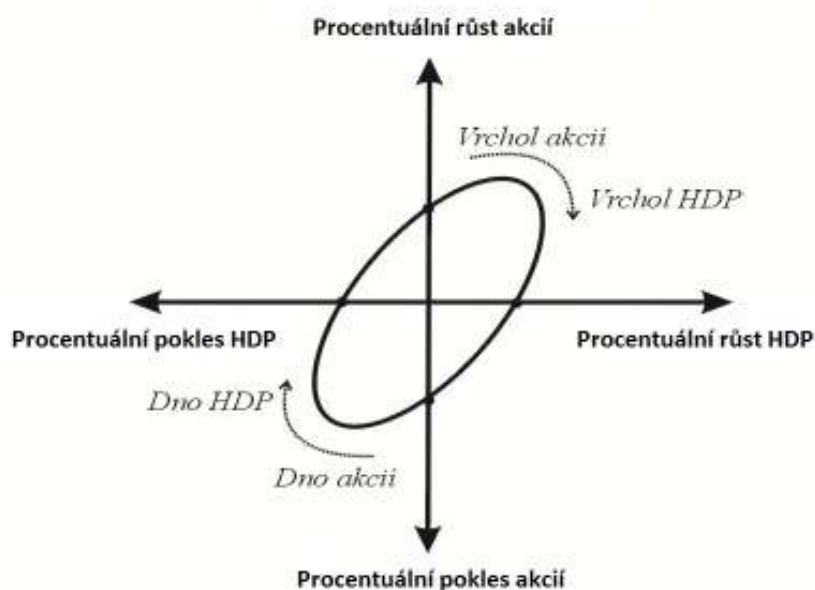
Čtyři výše uvedené hypotézy se shodují v tom, že tržní ceny akcií v kratším období předbíhají jednotlivé fáze hospodářského cyklu. Akciové kursy jsou rovněž citlivé na stupeň recese nebo expanze viz Musílek (2002).

Pearce (1983) se jako první zabýval výzkumem, jehož cílem bylo potvrdit skutečnost, že akciový trh může sloužit jako předstihový indikátor vývoje ekonomiky. Součástí výzkumu byla analýza dat z let 1956 – 1983. Závěrem studie byla skutečnost, že akcie klesaly dvě až tři období (6 – 9 měsíců) před recesí. Tento vztah byl potvrzen i v případě expanze.

Fama (1990) dokázal vztah mezi mírou růstu produkce a měsíční výnosností akciového trhu (1953 – 1987) a také, že výnosnost akcie ovlivňuje růst celkové produkce. Na jeho práci navázal Schwert (1990), který analyzoval delší období (1889 – 1988). Hlavním negativem této hypotézy se stala situace z roku 1987, kdy došlo k propadu amerického akciového trhu, ale přitom ekonomika dál rostla. Binwanger (2000) byl další ekonom, který poukázal, že předbíhání trhů není vždy jisté.

Chovancová (2006) říká, že stejný vývoj HDP a akciového trhu je možný pouze v dlouhém období. Připomíná také skutečnost, že ve středně dlouhém období jednotlivé fáze hospodářského cyklu předbíhají akciový trh.

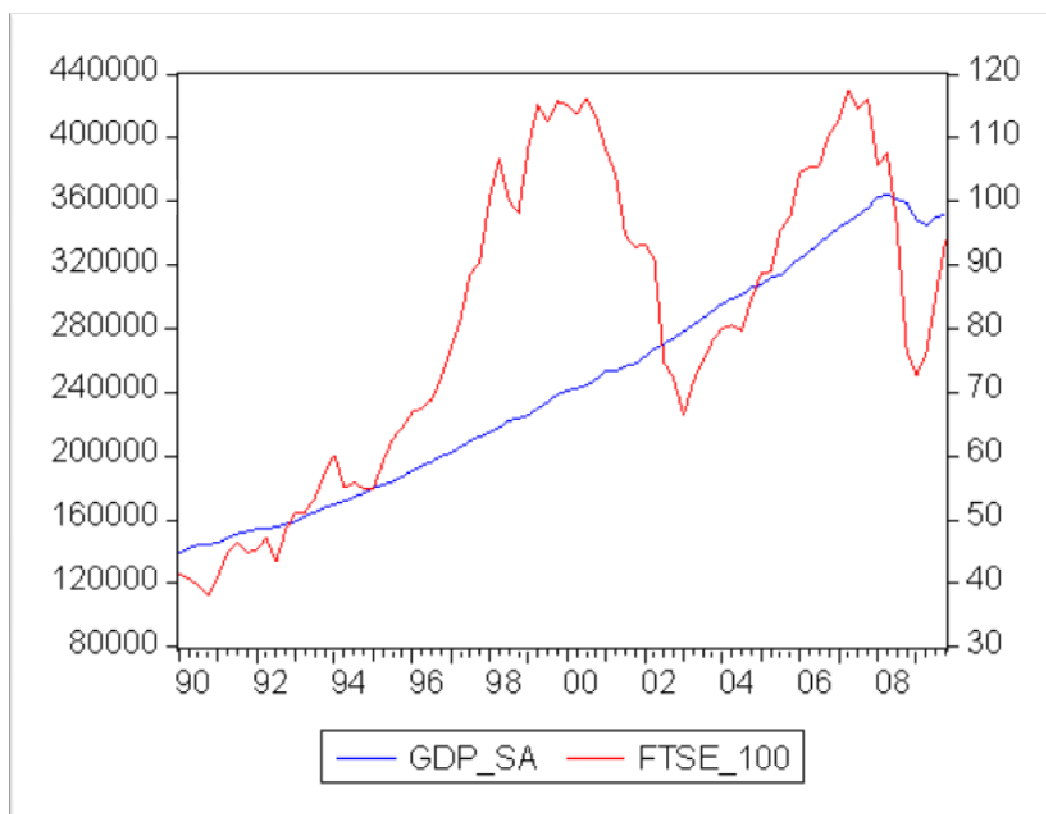
Obrázek 2.3 Mezní cyklus slučující akcie a ekonomiku



Zdroj: upraveno dle Plummer (2008)

Na obr. 2.3 vidíme cyklus mezi akciovým trhem a ekonomikou. Ovál je levotočivý, což charakterizuje předbíhání akciového trhu před HDP. Pokud je přímá závislost mezi těmito dvěma proměnnými, tak platí pravidlo, že čím je ovál užší, tím významnější jsou výsledky regresní a korelační analýzy (zvyšuje se koeficient determinace nebo korelační koeficient).

Graf 2.1 Vývoj sezóně očištěného HDP_UK a FTSE_100



Zdroj: vlastní zpracování, údaje z EUROSTATU

Pokud se přeneseme z teoretické do praktické roviny, tak graf 2.1 nám znázorňuje vývoj FTSE_100 a HDP Velké Británie v letech 1990 – 2009. Je patrné, že graf potvrzuje teoretické předpoklady. HDP téměř po celé období roste a to až do osudného přelomu let 2007 – 2008. V tomto momentu vidíme, že akciový trh, který rychleji reaguje na celosvětové ekonomické problémy, HDP o několik období předbíhá. Tím potvrzujeme teorii, která říká, že v dlouhém období vývoj akciového trhu kopíruje HDP, ale ve střednědobém období jej předbíhá. Vazbu HDP a akciového trhu v dlouhém období nám také potvrzuje výše korelačního koeficientu, která je 0,696.

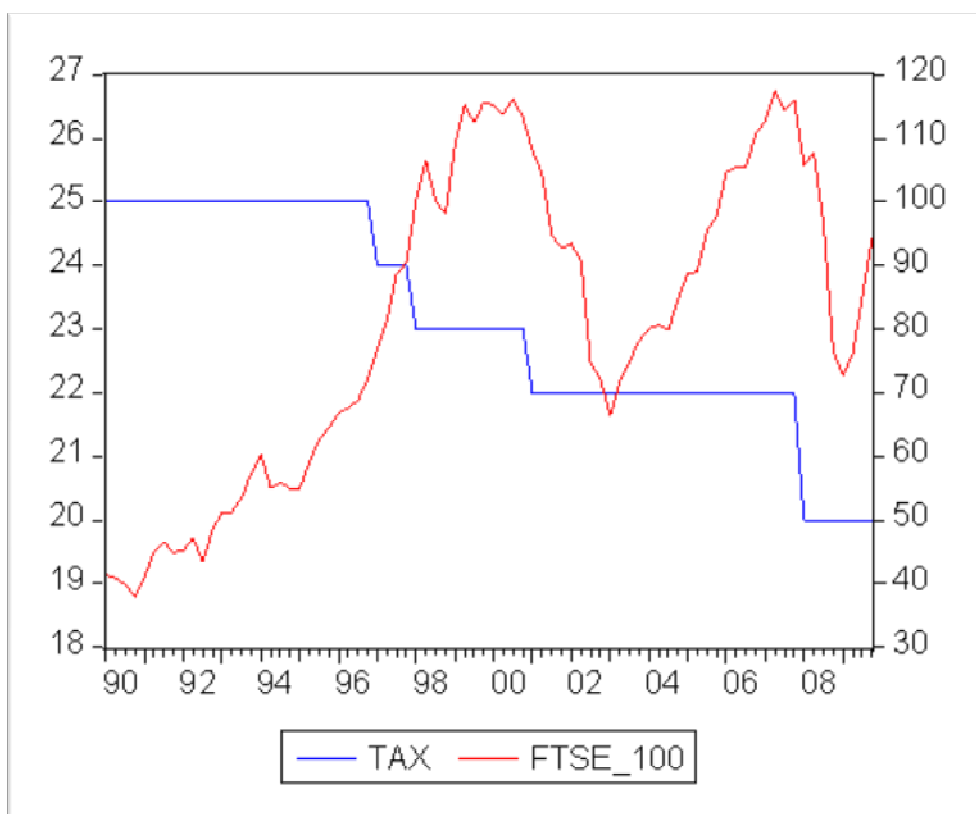
2.3.2 Zdanění

Snížení korporátních daní zvyšuje disponibilní zisky akciových společností. To má za následek zvýšení schopnosti společností vyplácet větší části příjmů. Prostředky, které se při vyšším zdanění odváděly státu, tak mohou sloužit k růstu. Z toho plyne, že snížení daňového zatížení společností pozitivně ovlivňuje vnitřní hodnotu akcie, resp. tržní cenu.

Snížení daňového zatížení výnosů z investičních instrumentů velmi pozitivně ovlivňuje trhy, protože zajistí zvýšení čisté hodnoty budoucích příjmů z akcií.

Při rozboru daňového zatížení ve Velké Británii je patrné, že daně se za posledních dvacet let zásadně snížily. V roce 1990 byla průměrná daňová sazba 25%. Tento stav trval až do roku 1997, kdy klesla o jeden procentní bod a v následujícím roce o další. Na počátku roku 2001 už dosahovala pouze 22%. Na konci sledovaného období byla průměrná daňová sazba 20%.

Graf 2.2 Průměrné zdanění ve Velké Británii



Zdroj: vlastní zpracování, údaje z www.bbc.co.uk

Pokud se podíváme na graf č. 2.2, je patrné, že zkoumané období také potvrzuje výše popsané teoretické předpoklady vlivu daní na akciový trh. Korelační koeficient je -0,657. Tato skutečnost nám potvrzuje předpoklad, že snížení daní působí pozitivně na růst akciového trhu.

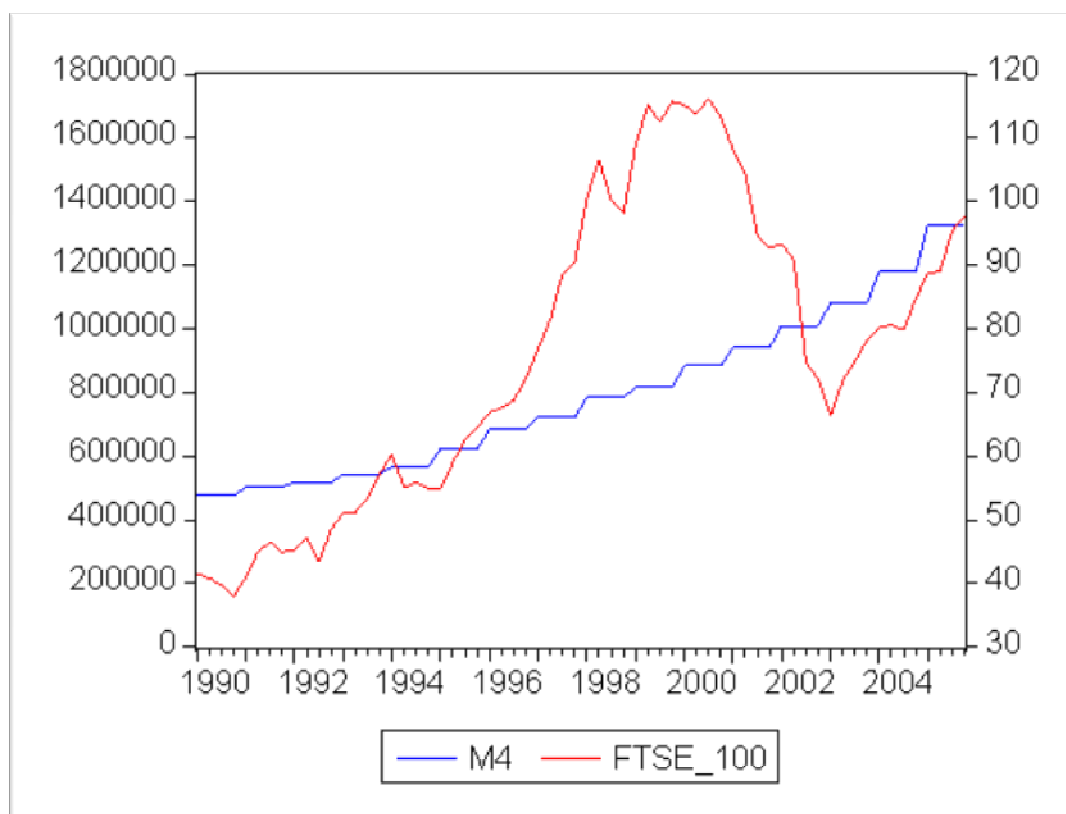
2.3.3 Peněžní nabídka

Mnoho ekonomů se shoduje, že právě peněžní nabídka je jedním z nejdůležitějších faktorů, které ovlivňují akciový kurs. Podle Musílka (2002) existují tři teorie, které vysvětlují vliv peněžní nabídky na akciový kurs.

- efekt likvidity – růst peněžní nabídky při konstantní poptávce po penězích způsobí změnu v rovnovážném vztahu peněz a ostatních aktiv portfolia. Investor začne měnit své portfolio a dodatečné peněžní prostředky umístí na kapitálový trh. Protože poptávka po akciích na sekundárním trhu je z krátkodobého hlediska fixní, dojde k růstu akciových kursů.
- transmisní mechanismus - růst peněžní zásoby způsobí růst poptávky po dluhopisech, růst jejich kursů, což v důsledku způsobí pokles výnosů z dluhopisů a podnítí poptávku po akciích.
- růst peněžní nabídky způsobuje pokles úrokových sazeb, což podporuje investice firem, kterým se tak zvýší zisky. V konečném důsledku se zvýší akciový kurs.

I peněžní nabídka zásadně ovlivňuje kurs akcie. Pokud je růst peněžní nabídky neočekávaný, zvyšuje se poptávka po akciích. Tím pádem se zvyšuje i cena akcie. Tato analogie platí i obráceně.

Graf 2.3 Agregát M4 Velké Británie v letech 1990 - 2005



Zdroj: vlastní zpracování, údaje z statistics.gov.uk

V grafu 2.3 je peněžní nabídka měřená prostřednictvím peněžního agregátu M4. Tento peněžní agregát se skládá z:

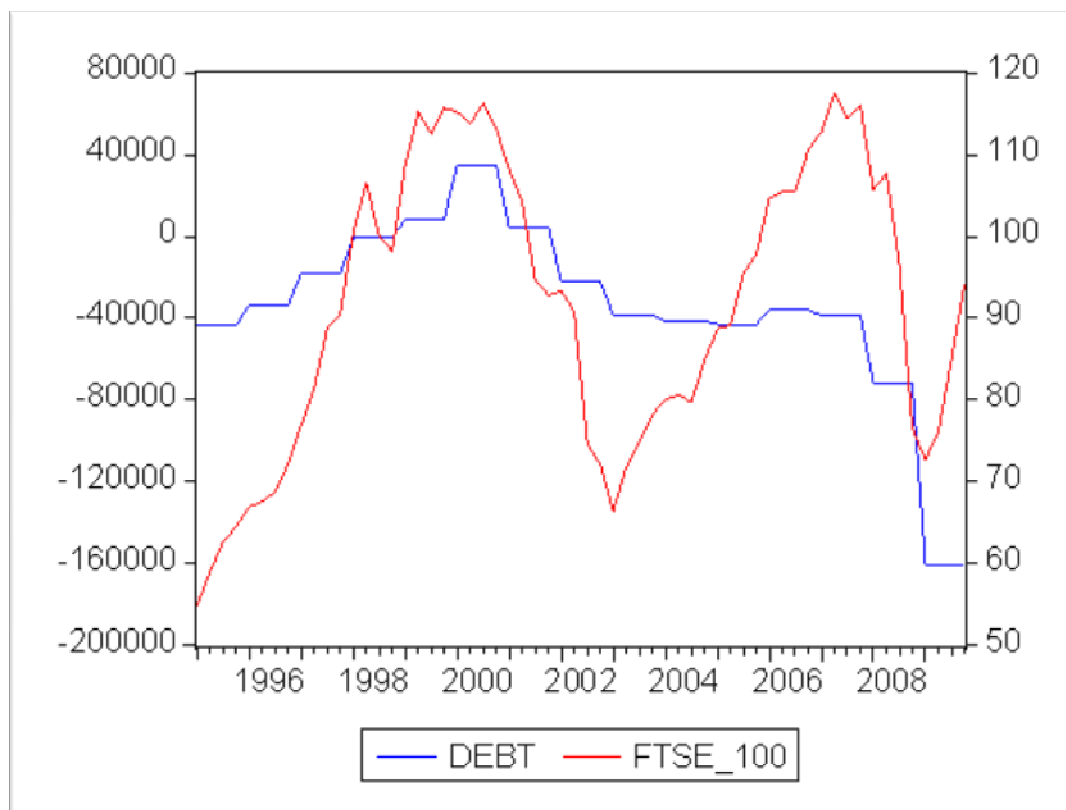
- oběživa (bez pokladní hotovosti v bankách),
- malých depozit, tj.: depozita u bank a spořitelen s veřejně vyhlášenými úrokovými sazbami, depozita obyvatelstva u stavebních spořitelen do 50 000 GBP,
- velkých depozit, tj.: depozita uložená na základě individuálních podmínek, depozitní certifikáty, komerční papíry vydávané bankami a stavebními spořitelny a další cenné papíry emitované bankami a spořitelny nejdéle se splatností do pěti let včetně.

Jelikož v grafu 2.3 vidíme, že vývoj peněžní nabídky je po celé sledované období konstantně rostoucí, tak nepředpokládáme, že by výrazně ovlivňoval kurs akcie. Je samozřejmé, že kurs vlivem většího množství peněz v oběhu roste, což dokazuje i výše korelačního koeficientu 0,632, ale ne skokově.

2.3.4 Deficit státního rozpočtu

Zvyšování deficitu státního rozpočtu je samo o sobě negativním podnětem pro akciové trhy. Dalším negativem je, že stát bude svůj deficit pokrývat emisí vládních dluhopisů. Tímto krokem zvýší nabídku dluhových instrumentů a způsobí růst úrokových sazeb, což sníží kurs akcií.

Graf 2.4 Vývoj vládního dluhu Velké Británie a FTSE_100



Zdroj: vlastní zpracování, údaje z EUROSTATU

Z grafu č. 2.4 je na první pohled patrné, že vládní dluh a vývoj akciového trhu mají podobný vývoj. Deficitní financování státu má jasně negativní vliv na vývoj akciového trhu, což vidíme např. v roce 2008. Akciový trh je, ve sledovaném období skoro na svém minimu a zároveň má Velká Británie nejvyšší vládní dluh. Koeficient korelace je pouze 0,379, což značí slabší závislost mezi řadami.

Tab. 2.1 Výše vládního deficitu v letech 1995 – 2009 (mil. £)

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
-43370	-33312	-18052	-951	8528	34876	4863	-22110
2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
-38625	-41498	-43039	-35748	-38721	-71416	-160258	

Zdroj: vlastní zpracování, údaje z EUROSTATU

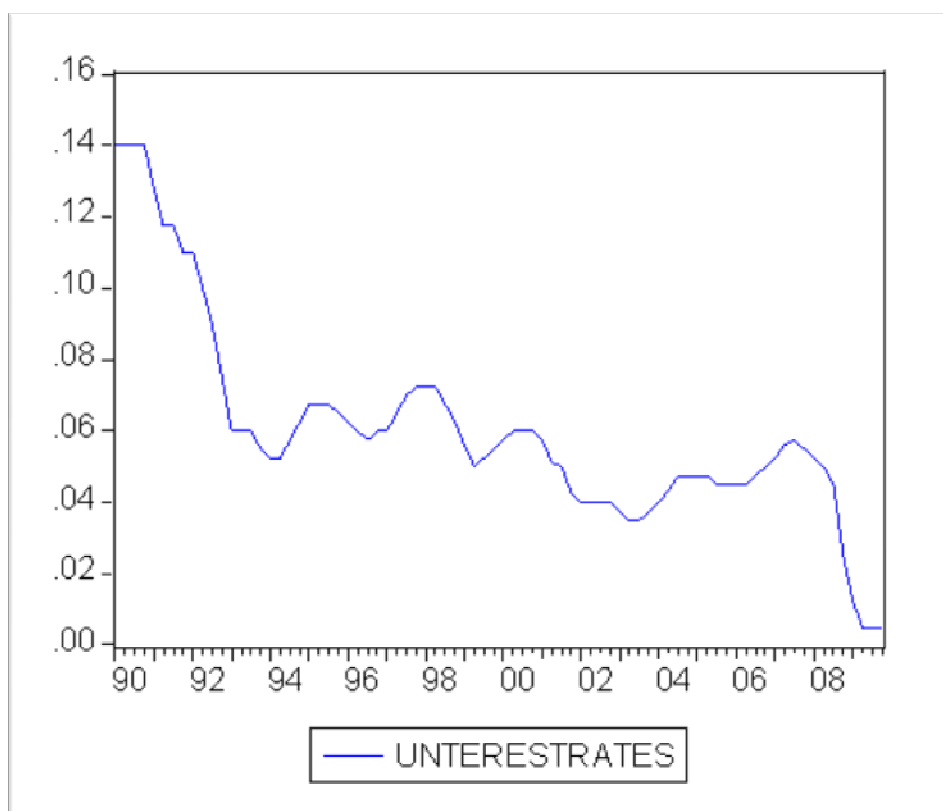
2.3.5 Úrokové sazby

Akciové kursy ukazují současnou hodnotu budoucích peněžních příjmů pro majitele akcií. Právě proto hraje úroková míra důležitou roli v převádění budoucích příjmů na současnou hodnotu. Zvýšení úrokové sazby vede ke zvýšení požadavku na výnosovou míru, tím pádem také ke snížení současné hodnoty budoucích příjmů. Tato situace vede ke snížení kursu akcie.

Růst úrokové míry zvýhodňuje trh dluhopisů. Volné peněžní prostředky se přesouvají z akciového trhu na trh dluhopisů. Snižuje se poptávka po akciích a kurs klesá.

Úrokové sazby ovlivňují výši nákladů na získání kapitálu pro investice. Růst reálných úrokových sazeb vede obvykle k poklesu investic, protože se zvyšují náklady. Pokles investic vede zpravidla ke snížení zisku, dividend a tedy i akciového kursu.

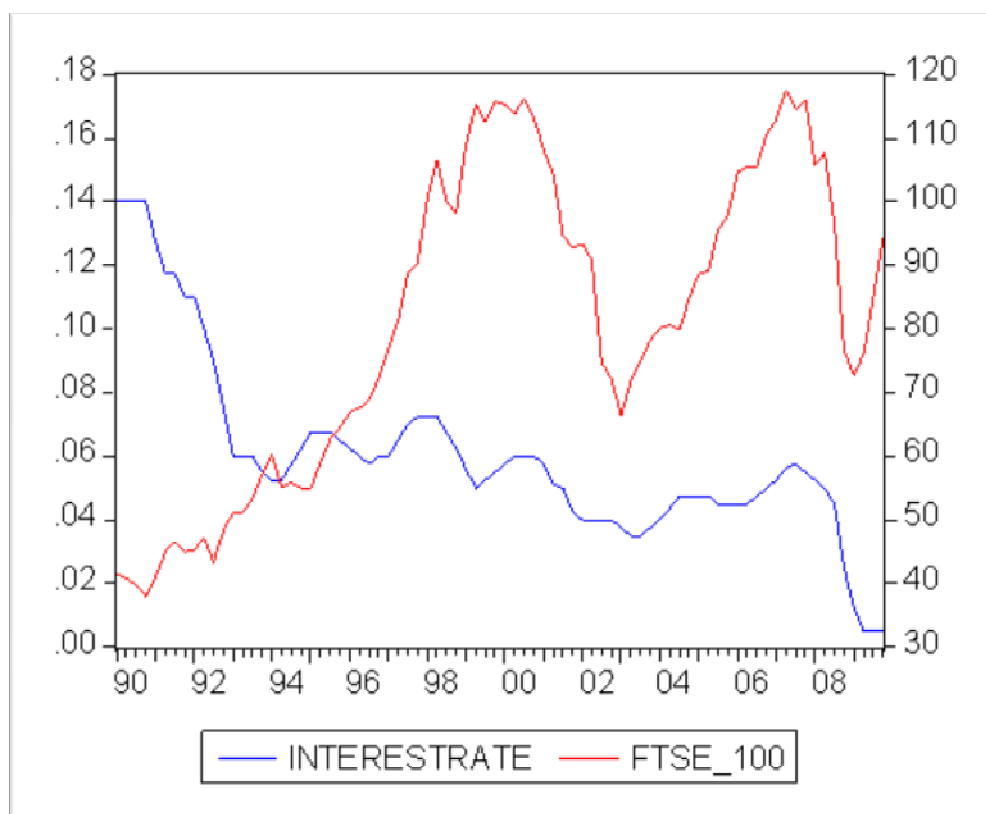
Graf 2.5 Vývoj úrokových sazeb ve Velké Británii



Zdroj: vlastní zpracování, údaje z houseweb.co.uk

V grafu 2.5 sledujeme zásadní změny výše úrokové sazby ve Velké Británii. Na počátku sledovaného období je výše úrokové sazby 14% . Naproti tomu na konci období je pouze 0,5%. Když si ještě uvědomíme, jak zásadní úlohu v monetární politice mají úrokové sazby, tak je zřejmé, že ekonomika Velké Británie prodělala mnoho výkyvů. Zásadní pokles se udál v letech 1993,1994. Tehdy úroková sazba spadla o 8 procentních bodů. Poté byl vývoj vcelku stabilně proměnlivý. Chvilí úroková sazba rostla, aby později byla opět klesla. Na počátku roku 2008 byla sazba 5,25%, na konci pouze 2%. V roce 2009 byl pokles úrokových sazeb na historická minima dokonán a ve Velké Británii se zastavil na 0,5%.

Graf 2.6 Vývoj úrokových sazeb Velké Británie a FTSE_100



Zdroj: vlastní zpracování, údaje z houseweb.co.uk

Jak bylo zmíněno výše, úrokové sazby hrají zásadní roli v monetární politice. Pokud jsou úrokové sazby nízké, lidé se snaží více investovat a akciový trh roste. Tuhle situaci vidíme právě v roce 2008 (graf 2.6). Akciové kursy jsou na minimu a CB Velké Británie reaguje prudkým snížením sazby, následně akciový trh prudce roste.

2.3.6 Inflace

Pro vývoj akciového trhu není inflace významná v tom slova smyslu, zda je nízká nebo vysoká. Aby byly trhy lépe predikovatelné, je potřeba inflace stálá. Stabilní cenová hladina umožňuje kvalitnější investiční strategie a rozvoj finančního systému jako celku

I když inflace negativně ovlivňuje investice do dluhopisů nebo peněžních prostředků, přesto převládá názor, že investice do akcií je tzv. „pojištění“ proti inflaci. Tento předpoklad byl potvrzen, např. během hyperinflace po I. světové válce v Německu. Tato ochrana před inflací je způsobena situací, která existuje v každé

firmě. Firma prodává své výrobky za nominální ceny. Z toho plyne, že pokud je vyšší inflace, zvýší se cena výrobku – tj. příjem a zvýší se kurs akcie.

Nevýhodou inflace je, že dostává zisky firem do vyšších pásem zdanění, snižují se reálné odpisy atd.

Z výše zmíněných hypotéz vyplívá závěr, že růst inflace vede k snížení vnitřní hodnoty akcie – snížení poptávky – snížení akciového kursu.

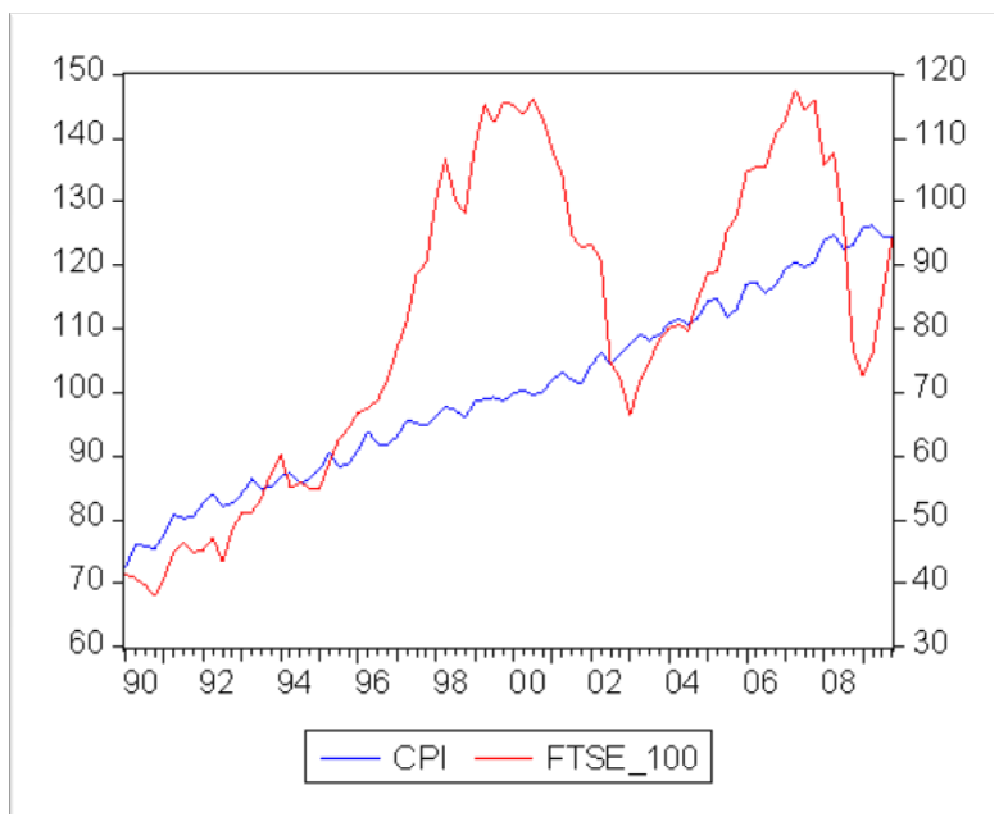
Tab. 2.2 Inflace v letech 1997 - 2009

1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1,80%	1,60%	1,30%	0,80%	1,20%	1,30%	1,40%
2004	2005	2006	2007	2008	2009	
1,30%	2,10%	2,30%	2,30%	3,10%	2,90%	

Zdroj: vlastní zpracování, údaje z EUROSTATU

V tab. 2.2 vidíme vývoj inflace v letech 1997 - 2009 vypočítaný pomocí indexu spotřebitelských cen. Inflace dosahuje svého minima v roce 2001, naopak maxima v roce 2008.

Graf 2.7 CPI Velké Británie a FTSE_100

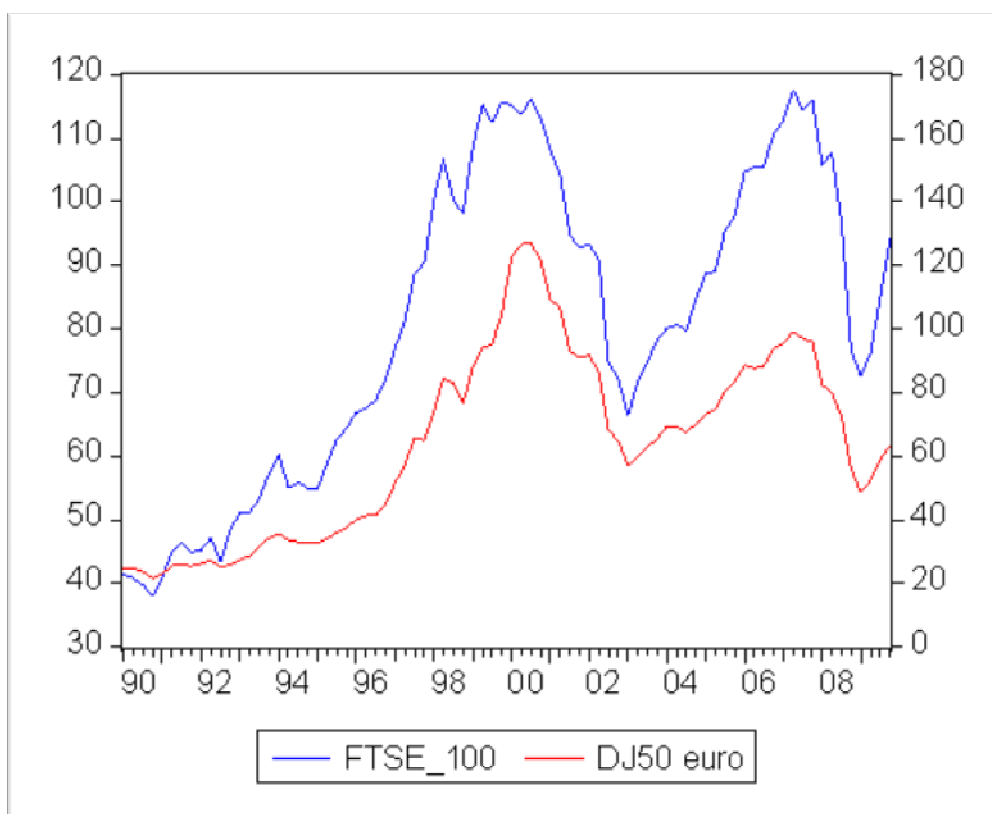


Zdroj: vlastní zpracování, údaje z Bank of England

2.3.7 Jiné akciové trhy

Akciové trhy mají v dnešní době zpravidla mezinárodní charakter. Investoři se taktéž chovají celosvětově – využívají trh, který dle jejich názoru má největší výnos a přitom nízké riziko. Tento pohyb spekulativního kapitálu má velký vliv na volatilitu akciových kursů. Pokud se trh jeví investorovi neatraktivní (nízký výnos, vysoké riziko), přesune na trh podhodnocený. Poté funguje zákon poptávky. Příliv spekulativního kapitálu zvyšuje poptávku po akciích – roste akciový kurs. To platí naopak, pokud se investoři z trhu přesouvají na výnosnější trh, poptávka klesá – snižuje se akciový kurs.

Graf 2.8 Vývoj Dow Jones Euro Stoxx 50 a FTSE_100



Zdroj: vlastní zpracování, údaje z EUROSTATU

Jiné trhy demonstrujeme na vývoji evropského akciového indexu. Z grafu 2.8 je patrné, že vývoj indexu Dow Jones Euro Stoxx 50 je takřka stejný jako FTSE_100. Z toho plyne, že mezinárodní akciový trh a trh Velké Británie je velmi provázaný. To nám dokazuje i korelační koeficient ve výši 0,954.

3 Metodologie ekonometrického výzkumu

Diplomová práce je založena na analýze dvou časových řad. Cílem je potvrdit nebo vyvrátit, zda-li je mezi těmito řadami nějaký vztah, resp. kointegrace. Abychom tuhle skutečnost zjistili, je potřeba mnoho teoretických znalostí z oblasti statistiky, ekonometrie a ekonomie. V této kapitole se pokusíme objasnit hlavní předpoklady pro úspěšné odhalení nebo neodhalení kointegrace. Prvním bodem kapitoly bude teoretická charakteristika časových řad, jejich vlastností atd. Poté bude nastíněn samotný postup pro část praktickou a k němu přidán potřebný teoretický aparát. Zmíněny budou nejdůležitější předpoklady pro kointegraci (stacionarita časových řad) a následně vysvětlení kointegrace a Error correction modelu.

3.1 Analýza časových řad

Základním prostředkem statistické analýzy je zkoumání časových řad. V časové řadě jsou jednotlivé závislé proměnné veličiny Y_t , ty jsou uvažovány jako funkce času. Časovou řadu lze taky charakterizovat jako množinu pozorování kvantitativní charakteristiky (ukazatele) uspořádanou v čase.

Časové řady členíme z různých hledisek:

- podle charakteru ukazatele:
 - okamžikové (hodnoty jsou zaznamenány k určitému časovému okamžiku)
 - intervalové (počet událostí, případů, věcí, které se nashromáždily za určitý časový interval)
- podle periodicity:
 - krátkodobé (periodicita kratší než 1 rok)
 - dlouhodobé (periodicita nejméně 1 rok)

3.1.1 Charakteristika časových řad

Zkoumání dynamiky vývoje časových řad má několik podob:

- absolutní charakteristiky (umožňují absolutní porovnání hodnot jednotlivých členů řady),

- absolutní přírůstky (1. difference)

$$d_{yt} = y_t - y_{t-1} \quad t=2,3\dots n \quad (3.1)$$

- relativní – koeficient růstu

$$k = \frac{y_t}{y_{t-1}} \quad t=2,3\dots n \quad (3.2)$$

- tempo růstu - koeficient růstu v procentech

3.2 Testy stacionarity

Analýza časových řad nám může odhalit mnoho důležitých a pro vývoj časové řady podstatných znaků. Jedním z nich je stacionarita. Rozlišujeme řady stacionární a řady nestacionární. Stacionární řady jsou časové řady s krátkou pamětí, nestacionární řady se označují jako řady s pamětí dlouhou. U řad s krátkou pamětí se vliv šoků z předcházejících období postupně vytrácí. Naopak u řad s dlouhou pamětí se projevuje stále. Odlišnosti časových řad jsou dány generujícími procesy.

Abychom se vůbec mohli zabývat možnostmi kointegrace, je potřeba prověřit základní podmínku, která je pro kointegraci nezbytná. Tento předpoklad spočívá v nestacionaritě jednotlivých časových řad, které jsou v kombinaci stacionární. Testování stacionarity, resp. nestacionarity není příliš náročné. První odhad lze učinit subjektivně, a to pohledem na graf časové řady. Další možností je také subjektivní hodnocení, jež nespočívá v pouhém hodnocení grafu řady. Je nutné posoudit tvar autokorelační funkce analyzované časové řady. Je-li první hodnota této řady blízká jedné a ostatní se pomalu zmenšují, lze předpokládat, že daná řada nebude typu $I(0)$.

V mnoha případech už podle subjektivních metod poznáme typ časové řady, ale někdy je potřeba sofistikovanějších metod. Program EViews 5.1 nabízí celou škálu těchto testů. Každý využívá mírně jiná hlediska pro určení typu časové řady. Vysvětlíme si jen ty nejpoužívanější.

3.2.1 Dickey – Fullerův test (DF)

DF test byl první mezi testy na jednotkový kořen (Unit Root test). Zmíníme si všechny tři varianty:

- jednostranný test náhodné procházky (random walk) proti AR (1) procesu

$$(1) \quad H_0: y_t = y_{t-1} + \epsilon_t \text{ proti } H_1: y_t = \varphi_1 y_{t-1} + \epsilon_t \text{ pro } \varphi_1 < 1, \quad (3.3)$$

- jednostranný test náhodné procházky proti stacionárnímu AR (1) procesu s (nenulovou) úrovní

$$(2) \quad H_0: y_t = y_{t-1} + \epsilon_t \text{ proti } H_1: y_t = \alpha + \varphi_1 y_{t-1} + \epsilon_t \text{ pro } \varphi_1 < 1, \quad (3.4)$$

- jednostranný test náhodné procházky proti stacionárnímu AR (1) procesu s lineárním trendem

$$(3) \quad H_0: y_t = y_{t-1} + \epsilon_t \text{ proti } H_1: y_t = \alpha + \beta \cdot t + \varphi_1 y_{t-1} + \epsilon_t \text{ pro } \varphi_1 < 1; \quad (3.5)$$

Nulová hypotéza pro všechny tři případy:

$$H_0: \Delta y_t = \psi y_{t-1} + \epsilon_t \text{ pro } \psi=0, \quad (3.6)$$

alternativní obecně jako

$$H_1: \Delta y_t = \alpha + \beta \cdot t + \psi y_{t-1} + \epsilon_t \text{ pro } \psi < 0, \quad (3.7)$$

kde $\psi = \varphi_1 - 1$ a (1) $\alpha=\beta=0$ a (2) $\beta=0$

přitom v případě alternativy (2) nebo (3) je důležité pouze to, zda $\psi < 0$, a nezajímá nás případná významnost konstanty α nebo směrnice β nebo dokonce jejich hodnot v absolutní hodnotě, které při nestacionaritě s $\psi=0$ by nemusely být správné.

Testová statistika u (1),(2),(3) je klasický t – poměr

$$DF = \frac{\hat{\psi}}{\hat{\sigma}(\hat{\psi})} \quad (3.8)$$

Pokud platí H_0 , testová statistika nemá t – rozdělení jako v případě t – poměru, ale nestandardní rozdělení. Pro tento případ se musí kritické hodnoty vypočítat zvlášť.

Pro výpočet bude využíván Eviews 5.1, který počítá p – hodnoty dle MacKinnona.

3.2.2 Rozšířený Dickeyův – Fullerův test (ADF)

Předchozí případ DF testu lze použít pouze za předpokladu, že ϵ_t představuje nezávislý bílý šum. Pokud ne, tak zde máme nový tvar nulové hypotézy.

$$H_0: \Delta y = \psi y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta y_{t-i} + \epsilon_t \text{ pro } \psi=0, \quad (3.9)$$

Testová statistika a způsob výpočtu kritických hodnot zůstávají stejné jako u Dickey – Fullera testu.

3.2.3 Phillipsův – Perronův test (PP)

PP test je podobný ADF testu jen s tím rozdílem, že autokorelovanost se nerealizuje rozšířením o autoregresní členy, ale přímo korekcí odhadnuté směrodatné odchylky ve jmenovateli DF statistiky.

3.2.4 KPSS test

KPSS (Kwaitkovski, Phillips, Schmidt, Shin) test je vytvořen jako reakce na DF test, protože ten má někdy slabou rozlišovací schopnost. KPSS je navržen tak, že nulová hypotéza a alternativní hypotéza jsou opačně oproti ADF testu (H_0 : testuje se stacionarita, H_1 : testuje se nestacionarita). Pro větší přesnost se doporučuje dělat ADF a KPSS test společně.

3.3 Kointegrace

Mezi časovými řadami se mohou vyskytovat tři druhy vztahů. Žádný, krátkodobý a dlouhodobý. Krátkodobý vztah existuje pouze v relativně krátkém období, poté mizí. Opakem krátkodobých vztahů je právě vztah dlouhodobý. Ten se vyznačuje trvanlivostí, s postupujícím časem nemizí. Pokud tedy máme časové řady, které mají mezi sebou dlouhodobý vztah, tak se dostáváme k situaci, která je nazvána jako ekvilibrium.

Ekvilibrium je rovnovážný stav, ke kterému je systém stále přitahován. Jelikož je systém vystaven neustálým šokům, tak není nikdy v ekvilibriu, ale právě v dlouhodobém ekvilibriu, což znamená, že k rovnovážnému stavu neustále konverguje v čase.

Pro analýzy časových řad je potřebné, aby se dvě i více těchto řad v dlouhodobém horizontu nerozcházeły. Pokud je odklon vývoje časových řad pouze krátkodobý, časem se vytrácí, a je zde mez, za kterou nemůže jít, potom jsou časové řady v ekvilibriu. Takový vztah můžeme statisticky nazvat kointegrací.

Statistické metody vycházely z předpokladu, že zkoumané časové řady jsou pouze stacionární. Pokud byl stacionární proces diferencován a vznikl proces nestacionární, nebyla tato data pokládána za věrohodné. Převratné zjištění v oblasti zkoumání časových řad uskutečnil Clive Granger, který řadou pokusů dokázal, že makroekonomické modely, které mají nestacionární stochastické proměnné, mohou vytvořit model, který je statisticky i ekonomicky významný, a představil svůj koncept kointegrovaných časových řad.

Pro zkoumání kointegrace je potřeba znát základní vlastnosti časových řad a jejich vliv na ekonometrické modelování. Nestacionární časové řady nemají konstantní rozptyl, a proto se nepřibližují k rovnovážnému stavu (ekvilibriu), nekonvergují k rovnovážnému stavu. Pokud máme dvě a více časových řad je možné, že jejich lineární kombinace je stacionární, a tedy jsou integrovány řádem $I(0)$.

Pravidla lineárních kombinací:

a) jestliže $\{X_t\} \sim I(0)$, pak $\{a + bX_t\} \sim I(0)$,

- b) jestliže $\{X_t\} \sim I(1)$, pak $\{a + bX_t\} \sim I(1)$,
- c) jestliže $\{X_t\} \sim I(0)$ a $\{Y_t\} \sim I(0)$, pak $\{aX_t + bY_t\} \sim I(0)$,
- d) jestliže $\{X_t\} \sim I(1)$ a $\{Y_t\} \sim I(0)$, pak $\{aX_t + bY_t\} \sim I(1)$,
- e) jestliže $\{X_t\} \sim I(1)$ a $\{Y_t\} \sim I(1)$, pak $\{aX_t + bY_t\} \sim I(1)$.

Poslední kombinace (e) neplatí, pokud jsou časové řady kointegrované, nebo pokud je jejich lineární kombinace stacionární, tedy platí $\{aX_t + bY_t\} \sim I(0)$.

Granger a Engle (1987) ve své práci uvádí definici kointegrace: Procesy X_t a Y_t se nazývají kointegrované řádu d, c a označují se jako $\{X_t\}, \{Y_t\} \sim CI(d, c)$ v případě, že oba procesy jsou integrované řádu d a existuje lineární kombinace $aX_t + bY_t \sim I(d-c)$, když $c > 0$. Vektor (a, b) se nazývá kointegrační vektor.

Z předešlého je patrné, že předmětem našeho zájmu bude skutečnost, kdy lineární kombinace nestacionárních proměnných vede ke stacionární lineární kombinaci, tedy $d = c$. V případě dvou procesů, může existovat pouze jeden kointegrační vektor. Pokud máme r zkoumaných procesů, tak může existovat pouze $k-1$ kointegračních vektorů. Máme-li proces s rozdílným řádem integrace, tak musí existovat více jak jeden proces vyššího řádu, aby mohly být kointegrovány.

Podmínkou je, aby stochastická proměnná modelu byla stacionární

$$Y = \beta'X + u_t. \quad (3.10)$$

Lineární kombinace lze zapsat vztahem

$$u_t = y - \beta'X, \text{ kde} \quad (3.11)$$

vektor $(1; -\beta)$ se nazývá kointegrační vektor a β kointegrační parametr. Johansenovy testy testují nenulovost hodnot.

Další možností testování kointegrace navrhl Johansen (1988). Hodnoty dvou statistik (statistika vlastní hodnoty, trace statistika) se porovnávají s hodnotami kritickými. Jestli jsou testovací statistiky vyšší než kritické hodnoty, zamítáme

nulovou hypotézu o existenci r kointegračních vektorů a přijímáme alternativní hypotézu, která má $r+1$ kointegračních vektorů.

Johansenovy testy testují nulovost hodnot λ a jsou to LR – testy, i když jejich kritické testy se negenerují pomocí χ^2 rozdělení, ale simulačně (Eviews 5.1 – MacKinon (1999)).

V praxi máme dva typy testů:

- Johansenův trace test

$$\lambda_{trace}(r) = -n \sum_{i=r+1}^m \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (3.12)$$

je sdružený test nulové hypotézy, že počet kointegračních vztahů je nejvýše r , proti alternativní hypotéze, že je větší než r . Test zamítá nulovou hypotézu, pokud $\lambda_{trace}(r)$ je větší než příslušná kritická hodnota. Provádí se postupně pro $r=0,1,\dots,m-1$.

- Johansenův max test

$$\lambda_{max}(r) = -n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (3.13)$$

je test nulové hypotézy, že počet kointegračních vztahů je r , proti alternativní hypotéze, že je $r+1$. Test zamítne nulovou hypotézu, jestli λ_{max} je větší než kritická hodnota. Provádí se postupně pro $r=0,1,\dots,m-1$.

Význam kointegrace

- Lineární kombinace nestacionárních časových řad, které jsou kointegrovány slouží jako odhad ekvilibria, ke kterému se řady přibližují. Ekvilibrium představuje střední hodnotu stacionárního procesu, jeho odhadem je průměr hodnot složených a v celku chovajících se jako řada stacionární.
- Kointegrace slouží také jako metoda k zjištění zdánlivé regrese.
- Pokud jsou časové řady kointegrovány, můžeme vyjádřit vektorový model korekce chyby (VECM)

3.4 Error correction model

Model EC (Error Correction nebo Equilibrium Correction) někdy také pro zdůraznění kontextu s VAR se užívá pojem VEC (Vector Error Correction) je využíván pro analýzu kointegrovaných nestacionárních řad. Pokud není splněna podmínka kointegrace, model je nevýznamný.

Pokud máme dvě řady $\{x_t\}$ a $\{y_t\}$, nestacionární řady integrovány řádem I (1) a předpokládá se, že jedna ovlivňuje druhou, tak vyšetřujeme pomocí modelu

$$\Delta y_t = \Upsilon \cdot \Delta x_t + \epsilon_t. \quad (3.14)$$

Protože nás vztah mezi proměnnými zajímá po jeho dlouhodobém vyvážení do rovnovážného stavu, kdy přírůstky proměnných v čase jsou skoro nulové, je vztah 3.14 vcelku nevýznamný. Proto použijeme upravený model (přidán korekční člen), který předpokládá kointegrovanost řad v dlouhodobém horizontu.

$$\Delta y_t = \Upsilon \cdot \Delta x_t + \alpha \cdot (y_{t-1} - \beta \cdot x_{t-1}) + \epsilon_t, \text{ kde} \quad (3.15)$$

jsou korekční členy, β je dlouhodobý kointegrační vztah, Υ popisuje dlouhodobé kointegrační vztahy mezi proměnnými a α určuje rychlost přizpůsobení ekvilibriu.

Model popisuje krátkodobý vztah mezi přírůstky Δy_t a Δx_t , ale zároveň provádí korekci pro případ, že krátkodobé změny obou veličin odchyľují úrovně těchto veličin od jejich dlouhodobého rovnovážného stavu.

Podstatou modelu je vysvětlení změny jedné proměnné pomocí druhé a taky pomocí zpoždění obou zkoumaných proměnných.

4 Analýza vztahu mezi vývojem akciového trhu a HDP

Ve 4. kapitole se dostáváme k samotné komparaci mezi výstupem ekonomiky (HDP) a burzovním indexem (FTSE_100). Vztah mezi těmito veličinami je dlouhodobě sledován a ekonomická teorie předpokládá, že akciový trh předbíhá v čase HDP. Z toho plyne, že by mezi HDP a indikátory akciového trhu měla být určitá závislost. Jestli ano nebo ne, se pokusíme zjistit pomocí kointegrace. Při komparaci jsou použita data z veřejně dostupných zdrojů, a to hlavně z EUROSTATU. Srovnání bude vycházet z předchozí kapitoly, takže uvedené veličiny otestujeme na stacionaritu, poté bude hledán kointegrační vektor pomocí Johansenova kointegračního testu. Pokud vektor nalezneme, bude modelován Error Correction Model. Tento postup bude mít následnou posloupnost jen za podmínek, že se data nebudou muset upravovat. To nám ukáže až následná analýza.

Všechny ekonometrické operace, grafy a výpočty jsou prováděny prostřednictvím ekonometrického softwaru EViews 5.1.

4.1 Vstupní data

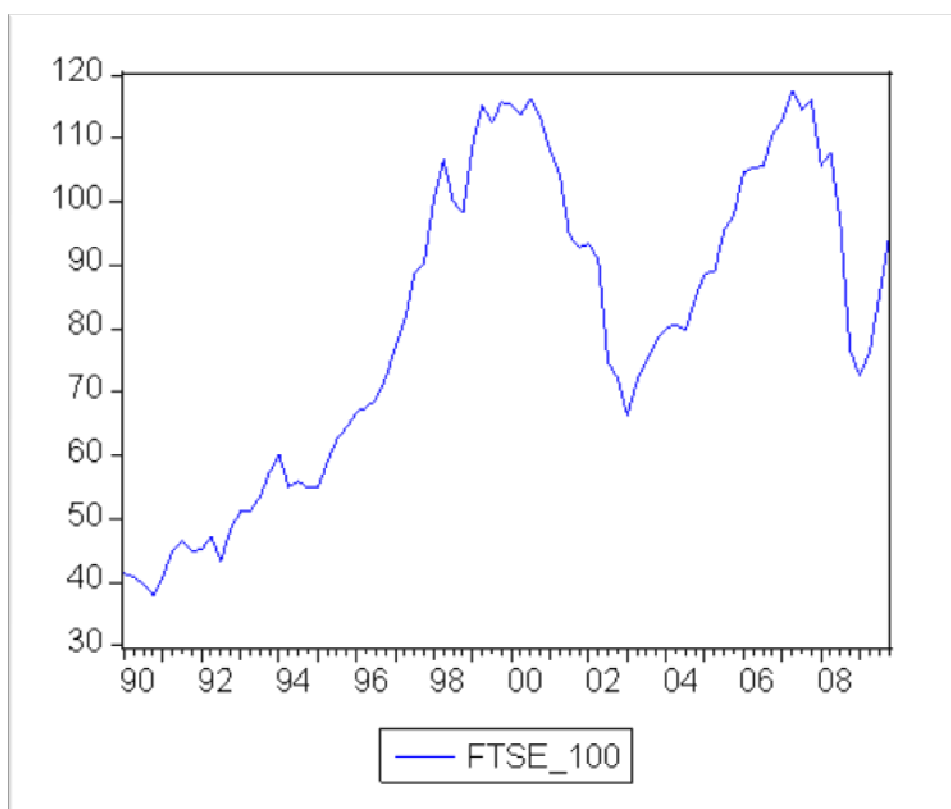
Pro analýzu jsou použita dostupná data za posledních 20 let. Jelikož hrubý domácí produkt je počítán čtvrtletně, tak i burzovní index FTSE_100 bude ve čtvrtletních průměrech bez dalších úprav. Z toho nám vyplývá, že máme k dispozici vzorek s 80 členy (viz příloha 2,3,4,5). Pro komparaci máme dostatečně dlouhou řadu, abychom mohli nalézt kointegraci – pokud existuje. Obě časové řady byly nejdříve transformovány logaritmováním, a to už před samotnými testy stacionarity a kointegrace.

4.1.1 Vývoj FTSE (1990 – 2009)

Při zkoumání časové řady FTSE 100 bylo použito 80 čtvrtletních údajů, a to od roku 1990 až po rok 2009. Čtvrtletní data jsou průměry dat denních. Kvartální periodičita byla zvolena kvůli pozdějšímu srovnávání s HDP, a to jak známo, je počítáno čtvrtletně.

FTSE 100 v období 1990 – 2009 má dva velké vrcholy a naopak i dva vcelku strmé poklesy hodnot (graf 4.1). Od roku 1990 až do konce roku 1994 můžeme pozorovat střídání růstů a poklesů. Vše v nevelkých výkyvech. Od počátku roku 1995 začíná FTSE prudce růst. Ten vrcholí v 3. čtvrtletí roku 2000 na hodnotě 116,2 bodu. Můžeme ho přisuzovat např. internetové bublině, která se vyznačovala velkým zvyšováním hodnoty akcií internetových společností, které bohužel nedosahovaly požadované rentability, spíše se pohybovaly ve ztrátě, což se v delším období ukázalo jako zásadní problém.

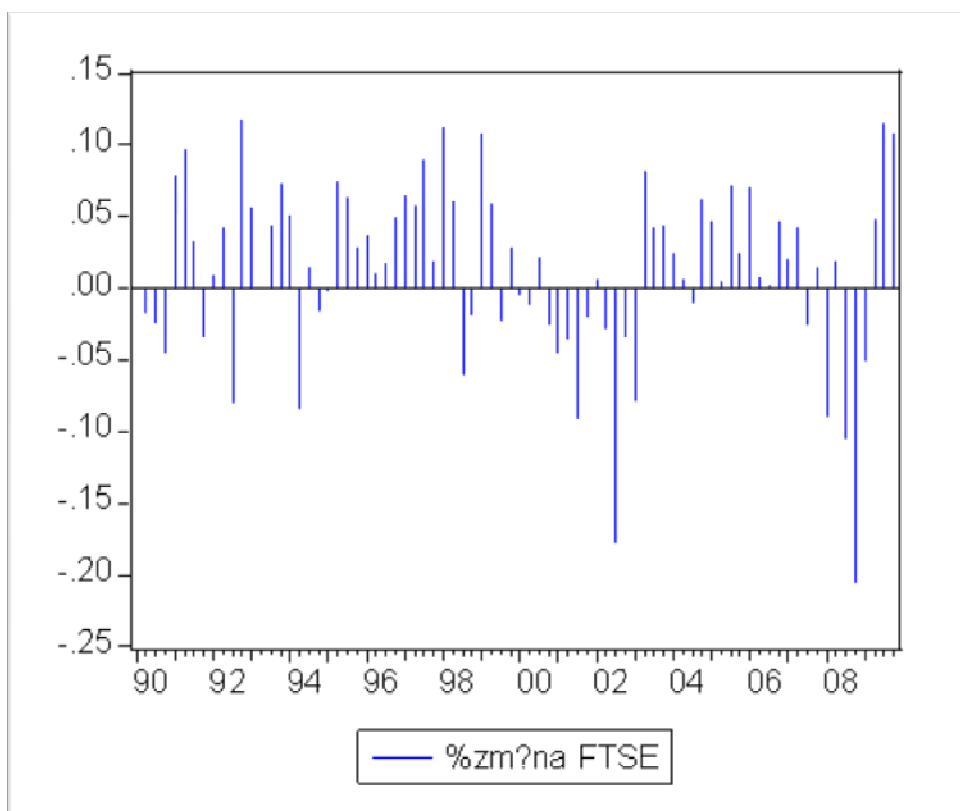
Graf 4.1 Vývoj FTSE 100 v letech 1990 - 2009



Zdroj: vlastní zpracování, údaje z EUROSTATU

Následný pád v roce 2001, se přisuzuje taky tzv. „11. září.“ Tento velký pokles končí počátkem roku 2003 a následuje opět strmý růst až do konce roku 2007. Poté se i na Londýnské burze začíná projevovat v té době tzv. „finanční krize“, kterou vyprovokovala hypoteční krize v USA. Finanční krize se v následujících obdobích přeměnila na krizi ekonomickou, ale už v 2. čtvrtletí roku 2009 opět začíná burzovní index Londýnské burzy růst a tento trend pokračuje.

Graf 4.2 Procentuální změna FTSE 100 v letech 1990 - 2009



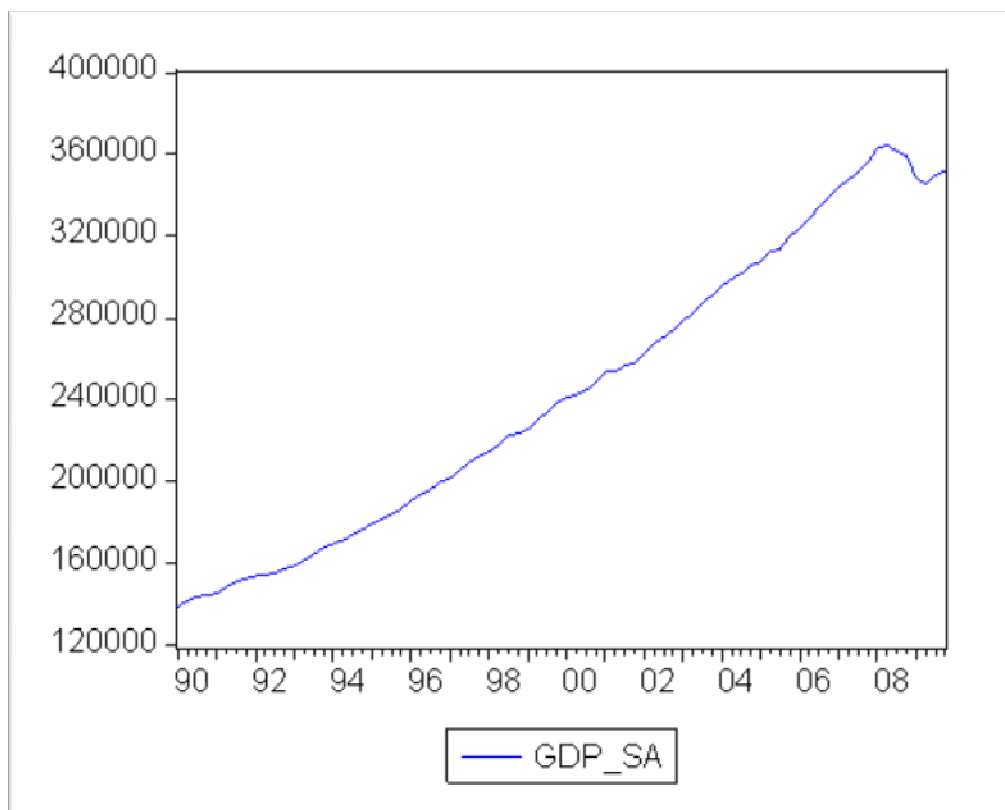
Zdroj: vlastní zpracování, údaje z EUROSTATU

V grafu 4.2 je zachycena čtvrtletní procentuální změna indexu FTSE 100. Jak můžeme pozorovat, tak většinou hodnoty rostly, v menším množství je zastoupen pokles. Největší propad zaznamenal index ve 4. čtvrtletí roku 2008 (-20,54%), a to kvůli již zmíněné „finanční krizi“. Naopak největšího přírůstku bylo dosaženo v roce 1992. Nárůst indexu činil 11,75%.

4.1.2 Vývoj HDP_UK

Pro srovnání s FTSE 100 bylo vybráno HDP státu, ve kterém sídlí burza, jejíž index používáme, tedy Velké Británie. Je použit 80 po sobě jdoucích čtvrtletí, a to od roku 1990 až po rok 2009. Hrubý domácí produkt je v grafech použit sezónně očištěný, a to z důvodu větší názornosti.

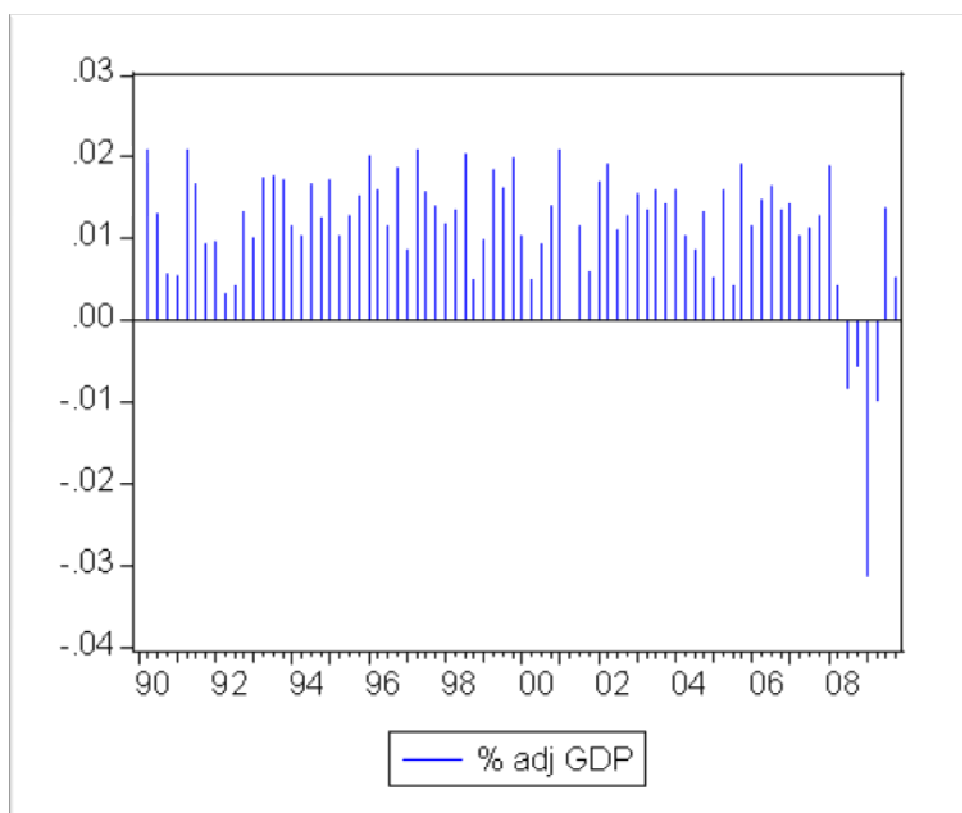
Graf 4.3 Vývoj sezónně očištěného HDP (1990 – 2009)



Zdroj: vlastní zpracování, údaje z EUROSTATU, upraveno Eviews 5.1

Jak můžeme vidět v grafu č. 4.3, HDP ve Velké Británii po celé období roste, a to až do druhého čtvrtletí roku 2008. Poté se projevují zásadní problémy v celosvětové ekonomice, tím pádem i ve Velké Británii. HDP prudce klesá až na hodnotu 345 341 mld. GBP. Poté ekonomika opět „startuje“ a HDP začíná růst (1. čtvrtletí 2009).

Graf 4.4 Procentuální změna očištěného HDP (1990-2009)



Zdroj: vlastní zpracování, údaje z EUROSTATU, upraveno Eviews 5.1

Vývoj HDP Velké Británie se vyznačuje neustálým růstem kromě závěru zkoumaného období. Zde po jeden rok HDP klesá, ale přesně po jednom roce začne ekonomika opět růst.

4.2 Testy stacionarity

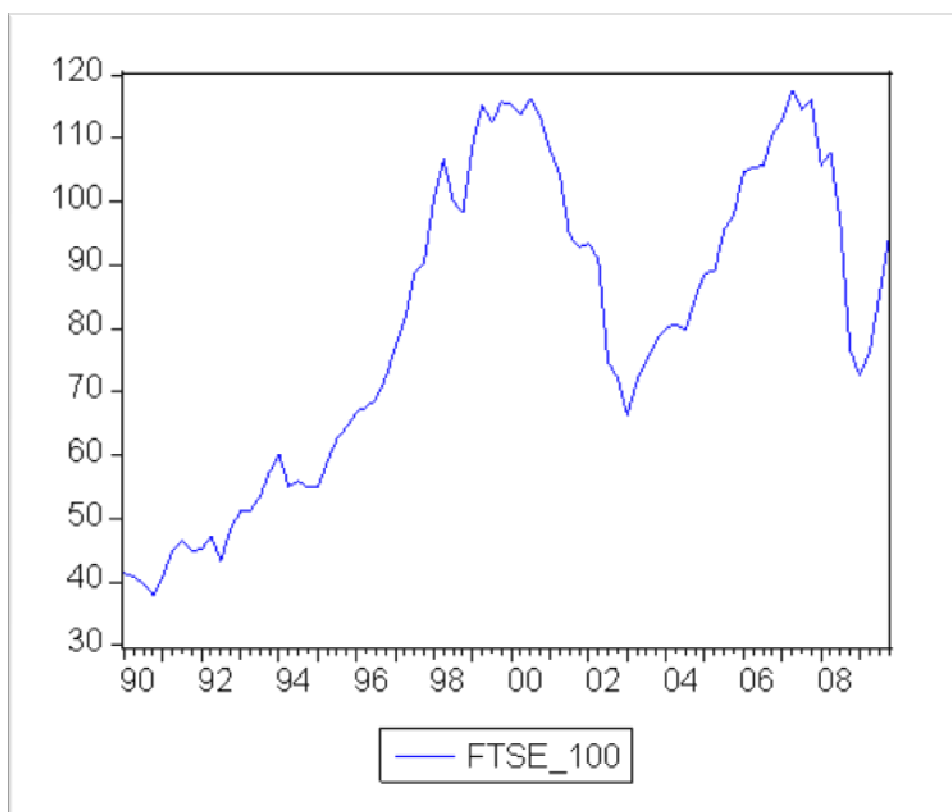
Jelikož základní podmínkou kointegrace je skutečnost, že musí existovat lineární kombinace nestacionárních časových řad, které jsou stacionární. Z toho

plyne následný postup. Časové řady budou podrobeny testům, které prokáží nebo vyvrátí stacionaritu.

4.2.1 Burzovní index - FTSE_100

Pokud se podíváme na graf č. 4.5, tak není na první pohled patrné, zda je časová řada stacionární nebo naopak. Proto si ji ověříme pomocí grafu autokorelační funkce a Unit Root Testu. Při testování budou použity všechny typy testu, které program EViews 5.0 nabízí (Augmented Dickey – Fuller, Dickey – Fuller GLS(ERS), Phillips – Perron, Kwiatkowski – Phillips – Schmidt – Shin, Elliot – Rotteenberg – Stock Point – Optimal, Ng – Perron).

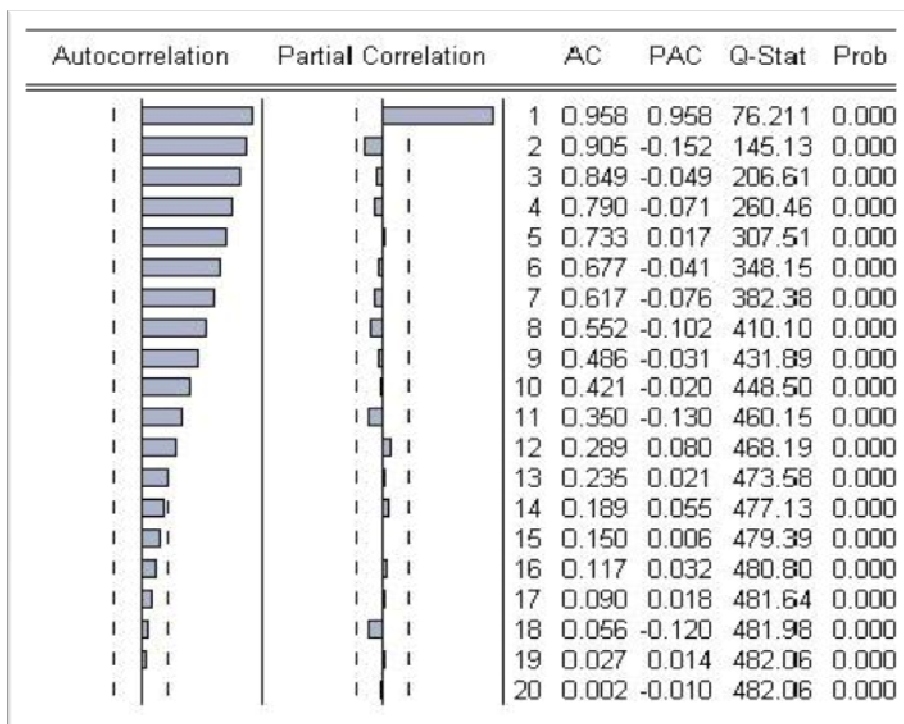
Graf 4.5 Vývoj FTSE_100



Zdroj: vlastní zpracování, údaje z EUROSTATU

Při pohledu na graf 4.6 se zdá, že časová řada FTSE_100 bude nestacionární. Proměnné podstoupíme dalším druhům testování.

Graf 4.6 Autokorelační funkce a parciální autokorelační funkce FTSE_100



Zdroj: vlastní zpracování, Eviews 5.1

Jelikož grafické testy jsou nejednoznačné, opustíme grafické testy a začneme časovou řadu testovat na jednotkový kořen.

Nejdříve se pokusíme najít jednotkový kořen pomocí ADF a PP testu.

H₀: časová řada má jednotkový kořen

H_a: časová řada nemá jednotkový kořen

Pokud je splněna nulová hypotéza, časová řada není stacionární.

ADF test

Tab. 4.1 ADF test na FTSE_100

	ADF	1%	5%	10%	p%
I	-1,922889	-3,516676	-2,899115	-2,586866	32,03%
I+T	-1,855734	-4,080021	-3,468459	-3,161067	66,77%
N	0,971224	-2,594946	-1,945024	-1,61405	91,10%

Zdroj: vlastní zpracování, Eviews 5.1

Z tab. 3.1 je patrné, že zamítáme alternativní hypotézu, a tedy časová řada je nestacionární. Následně provedeme ADF test 1. difference.

Tab. 4.2 ADF test 1. difference FTSE_100

	ADF	1%	5%	10%	p%
I	-6,140323	-3,516676	-2,899115	-2,586866	0,00%
I+T	-6,198966	-4,080021	-3,468459	-2,161067	0,00%
N	-6,031588	-2,594946	-1,945024	-1,61405	0,00%

Zdroj: vlastní zpracování, Eviews 5.1

Po provedení ADF testu s 1. diferencí, se zamítá nulová hypotéza, a tudíž je FTSE_100 s 1. diferencí stacionární. Podle testu ADF můžeme říci, že časová řada je integrována řádem I(1).

Phillips – Perron test

Tab. 4.3 PP test FTSE_100

	PP	1%	5%	10%	p%
I	-1,774887	-3,515536	-2,898623	-2,586605	39,03%
I+T	-1,510815	-4,07842	-3,467703	-3,160627	81,78%
N	-6,031588	-2,594563	-1,944969	-1,614082	91,83%

Zdroj: vlastní zpracování, Eviews 5.1

H₀: časová řada má jednotkový kořen

H_a: časová řada nemá jednotkový kořen

Pokud se zamítne alternativní hypotéza, časová řada není stacionární.

V tabulce 3.3 zamítáme alternativní hypotézu a přijímáme hypotézu nulovou. Tudíž časová řada je i podle Phillips – Perronova testu nestacionární.

Tab. 4.4 PP test 1. difference FTSE_100

	PP	1%	5%	10%	p%
I	-6,140323	-3,516676	-2,899115	-2,586866	0,00%
I+T	-6,201573	-4,080021	-3,468459	-3,161067	0,00%
N	-6,027978	-2,594946	-1,945024	-1,61405	0,00%

Zdroj: vlastní zpracování, Eviews 5.1

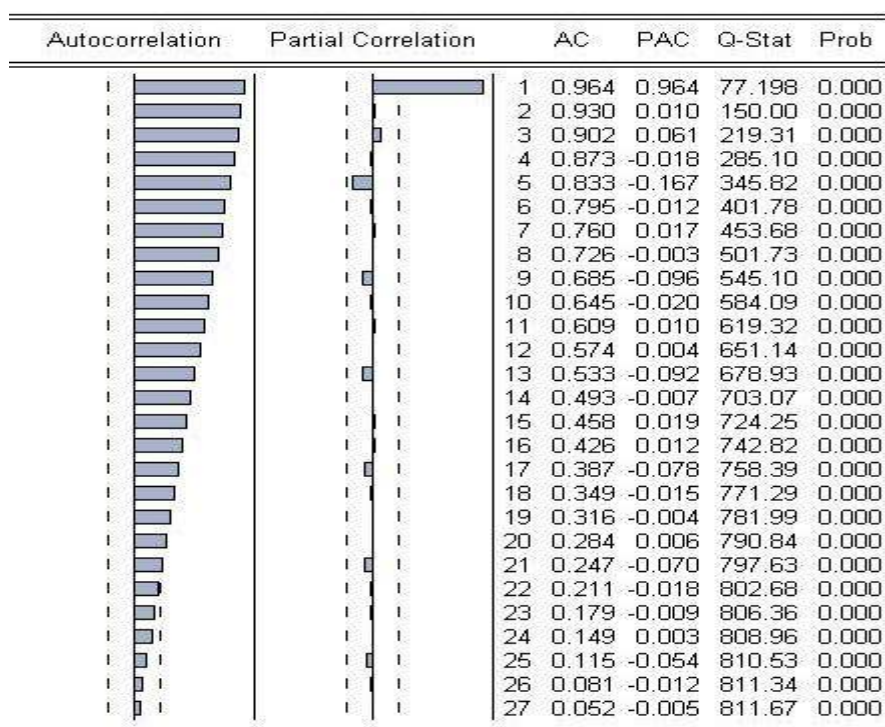
Po provedení PP testu s 1. diferencí, zamítáme nulovou hypotézu, a tak je FTSE_100 s 1. diferencí stacionární. Na základě PP testu můžeme říci, že časová řada je integrována řádem $I(1)$, a proto pro její stacionarizaci by stačilo časovou řadu diferencovat.

Byly provedeny i další testy (Příloha A), které jsou součástí EViews 5.1, a všechny dospěly ke stejnému závěru. Časová řada FTSE_100 v období 1990 – 2009 je nestacionární.

4.2.2 HDP

Graf 4.7 nám znázorňuje graf autokorelační funkce HDP_UK. Na první pohled je patrné, že časová řada by neměla být stacionární. Náš předpoklad si potvrdíme dalšími testy. Tvzení vyvrátíme nebo potvrdíme pomoci Unit Root Testu. Opět jako v předchozím testování budou použity veškeré testy, které ekonometrický program EViews 5.1 nabízí.

Graf 4.7 Autokorelační funkce a parciální autokorelační funkce HDP_UK



Zdroj: vlastní zpracování, Eviews 5.1

Pro potvrzení naší hypotézy, že časová řada HDP je nestacionární, začínáme hledat jednotkový kořen pomocí PP a KPSS testu.

Phillips – Perron a KPSS test

PP test

H₀: časová řada má jednotkový kořen

H_a: časová řada nemá jednotkový kořen

Pokud je splněna nulová hypotéza, časová řada není stacionární.

Tab. 4.5 PP test HDP_UK

	PP	1%	5%	10%	p%
I	-2,033087	-3,515536	-2,898623	-2,586605	27,24%
I+T	-3,264807	-4,07842	-3,467703	-3,160627	7,98%
N	8,190778	2,594653	-1,944969	-1,614082	100,00%

Zdroj: vlastní zpracování, Eviews 5.1

Dle tabulky 3.5 zamítáme alternativní hypotézu, tudíž řada není stacionární. Pro potvrzení provedeme 1. diferenci a KPSS test.

Tab. 4.6 PP test 1. difference HDP_UK

	PP	1%	5%	10%	p%
I	-10,65443	-3,516676	-2,899115	-2,586866	0,00%
I+T	-12,05182	-4,080021	-3,468459	-3,161067	0,00%
N	-7,660053	-2,594946	-1,945024	-1,61405	0,00%

Zdroj: vlastní zpracování, Eviews 5.1

Tabulka 3.6 potvrzuje tvrzení, že časová řada HDP_UK je integrována stupněm I(1).

Tab. 4.7 KPSS test HDP_UK

	KPSS	1%	5%	10%	p%
I	1,239286	0,739	0,463	0,347	0,00%
I+T	0,215664	0,216	0,146	0,119	0,00%

Zdroj: vlastní zpracování, Eviews 5.1

Pro 100% potvrzení nestacionarity máme v tab. 4.7 KPSS test, ve kterém jsou hypotézy nastaveny přesně naopak.

H₀: časová řada je stacionární

H_a: časová řada není stacionární

Dle výpočtů v tab. 4.7 potvrzujeme alternativní hypotézu. Ve spojení s předchozím testem, kdy H₀ ADF zamítáme a H₀ KPSS nelze zamítnout, vyplívá, že HDP_UK 1990 – 2009 je nestacionární řada.

Po provedení testů stacionarity u FTSE_100 a HDP_UK můžeme konstatovat, že vybrané časové řady jsou nestacionární (integrovány 1. stupněm), a proto můžeme pokračovat k výpočtu kointegrace dle Johansena, kde hlavní podmínkou je nestacionarita časových řad.

4.3 Kointegrace

Druhou fází praktické analýzy vztahu mezi HDP_UK a FTSE_100 je snaha o nalezení kointegračního vektoru, tedy o potvrzení nebo vyvrácení dlouhodobého

vztahu mezi akciovým trhem a výstupem ekonomiky ve Velké Británii. Možností, jak zkoumat přítomnost kointegrace, je mnoho. My budeme kointegraci hledat dle Johansenova kointegračního testu, který je součástí EViews 5.1.

Jelikož se předpokládá, že burzovní index ve svém vývoji předbíhá vývoj HDP, bude vyzkoušeno i několik variant zpoždění a jejich dopad na kvalitu budoucího VER modelu.

Pracujeme s časovými řadami LOG (HDP_UK) a LOG (FTSE_100), které jsou za období 1990 – 2009. Řady jsou pouze zlogaritmované, jinak zcela neupravované (80 údajů).

Tab. 4.8 Množství kointegrací dle Johansenova kointegračního testu (2 zpoždění)

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	2	1	0	0	0
Max-Eig	2	1	0	0	0

*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Zdroj: vlastní zpracování, Eviews 5.1

Johansenův kointegrační test (tab. 4.8) nám při třech zpožděních odhalil kointegraci ($r=1$) na 5% hladině významnosti, a to u dat bez trendu s konstantou. Pokud zpoždění vzrostlo na tři období, tak se kointegrace ($r=1$) rýsuje stále u dat bez trendu s konstantou, ale přibyla nám také u lineárního trendu s konstantou a kvadratického trendu s konstantou.

Tab. 4.9 Množství kointegrací dle Johansenova kointegračního testu (3 zpoždění)

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	2	1	0	1	1
Max-Eig	2	1	0	1	1

*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Zdroj: vlastní zpracování, Eviews 5.1

V tabulce 4.10 vidíme výsledky statistik jednotlivých variant kointegrace. Ve sloupci TS*/ME* jsou statistiky Johansen trace a Johansen max. Tyto statistiky se porovnávají s kritickou hodnotou. Kritické hodnoty jsou vypočteny simulačně podle MacKinnon (1999).

Tab. 4.10 Statistika vybraných kointegrací

		POČET KOINTEGRACÍ	EIGENVALUE	TS*/ME*	KRIT. HODNOTA	PRAVDĚPODO BNOST **
lag2 Intercept No Trend	TRACE*	žádná	0.220276	24.08180	20.26184	0.0142
		max. 1	0.058166	4.674233	9.164546	0.3210
	MAX EIGEN.*	žádná	0.220276	19.40757	15.89210	0.0134
		max. 1	0.058166	4.674233	9.164546	0.3210
lag3 Intercept No Trend	TRACE*	žádná	0.454397	51.92670	20.26184	0.0000
		max. 1	0.066215	5.275191	9.164546	0.2546
	MAX EIGEN.*	žádná	0.454397	46.65151	15.89210	0.0000
		max. 1	0.066215	5.275191	9.164546	0.2546
lag3 Linear Intercept Trend	TRACE*	žádná	0.634259	82.85451	20.26184	0.0000
		max. 1	0.080902	6.411533	9.164546	0.1613
	MAX EIGEN.*	žádná	0.634259	76.44298	15.89210	0.0000
		max. 1	0.080902	6.411533	9.164546	0.1613
lag3 Quadr. Intercept Trend	TRACE*	žádná	0.291234	31.02643	25.87211	0.0104
		max. 1	0.062007	4.864957	12.51798	0.6158
	MAX EIGEN.*	žádná	0.291234	26.16147	19.38704	0.0044
		max. 1	0.062007	4.864957	12.51798	0.6158

Zdroj: vlastní zpracování, Eviews 5.1

Po zjištění jednotlivých kointegrací ($r=1$) přikročíme k dalšímu a závěrečnému kroku, tj. vytvoření ECM.

4.4 Error correction model (equilibrium model)

Posledním krokem čtvrté kapitoly je vytvoření ECM. Modely vytváříme pouze pro situace, kdy byla nalezena kointegrace. V našem případě se jedná o časová zpoždění dvou a tří období.

Tab. 4.11 Error correction model (2 zpoždění)

R-squared	0.161990	0.423674
Adj. R-squared	0.102975	0.383088
Sum sq. resids	0.258244	0.021840
S.E. equation	0.060310	0.017539
F-statistic	2.744910	10.43884
Log likelihood	110.1015	205.2033
Akaike AIC	-2.703935	-5.174111
Schwarz SC	-2.521301	-4.991476
Mean dependent	0.011189	0.011765
S.D. dependent	0.063677	0.022330

Zdroj: vlastní zpracování, Eviews 5.1

V tab. 4.11 je zapsána statistika ECM modelu při dvou zpožděních. Je patrné, že v tomto případě z 38% určuje vývoj FTSE_100 HDP Velké Británie.

Tab. 4.12 Error correction model (3 zpoždění)

R-squared	0.150041	0.633379
Adj. R-squared	0.062545	0.595638
Sum sq. resids	0.259082	0.013785
S.E. equation	0.061725	0.014238
F-statistic	1.714836	16.78251
Log likelihood	108.0517	219.5274
Akaike AIC	-2.632940	-5.566511
Schwarz SC	-2.387600	-5.321171
Mean dependent	0.011945	0.011541
S.D. dependent	0.063751	0.022390

Zdroj: vlastní zpracování, Eviews 5.1

Tab. 4.12 nám udává statistiky z Error Correction modelu, pokud je zpoždění 3 období. Vidíme, že regresní koeficient se zvýšil na 0,60 z pohledu vysvětlující FTSE_100 proměnou HDP.

Výsledný model HDP_UK a FTSE_100 se třemi zpožděními zapsán ve tvaru:

$$\begin{aligned}
 D(\text{LOG}(\text{GDP})) = & -0.0232828831 * (\text{LOG}(\text{GDP}(-1)) - 0.9581324589 * \text{LOG}(\text{FTSE_100}(-1)) - 8.197461057) - 0.510036403 * D(\text{LOG}(\text{GDP}(-1))) - 0.6498492624 * D(\text{LOG}(\text{GDP}(-2))) - 0.5295091585 * D(\text{LOG}(\text{GDP}(-3))) + 0.03210938704 * D(\text{LOG}(\text{FTSE_100}(-1))) + 0.0883132088 * D(\text{LOG}(\text{FTSE_100}(-2))) + 0.04740566916 * D(\text{LOG}(\text{FTSE_100}(-3))) + 0.03016238188
 \end{aligned}$$

$$D(\text{LOG}(\text{FTSE_100})) = 0.0667878969 * (\text{LOG}(\text{GDP}(-1)) - 9581324589 * \text{LOG}(\text{FTSE_100}(-1)) - 8.197461057) + 0.1653987727 * D(\text{LOG}(\text{GDP}(-1))) + 0.2715633595 * D(\text{LOG}(\text{GDP}(-2))) - 0.1028265154 * D(\text{LOG}(\text{GDP}(-3))) + 0.357016504 * D(\text{LOG}(\text{FTSE_100}(-1))) + 0.05033834169 * D(\text{LOG}(\text{FTSE_100}(-2))) + 0.02771198026 * D(\text{LOG}(\text{FTSE_100}(-3))) + 0.003959240941$$

Pokud srovnáme dva modely proměnných HDP Velké Británie a burzovního indexu FTSE_100 na základě zpoždění, tak model se třemi zpožděními více vystihuje vývoj FTSE pomocí HDP. Srovnání bylo provedeno na základě hodnoty regresního koeficientu, který je ve vybraném modelu o 0,11 vyšší. Také kritéria Akaikeho a Schwarze dosahují nižších hodnot pro model se třemi zpožděními, a tudíž je model vhodnější.

5 Zhodnocení a zdůvodnění výsledků provedené komparace

Komparace vývoje HDP a akciového trhu byla hlavní náplní této práce. Jelikož je HDP makroekonomický agregát, který dle teorie ovlivňuje vývoj akciového trhu, staly se součástí práce i jiné makroekonomické faktory se stejnou vlastností. Patří k nim: zdanění, peněžní nabídka, deficit státního rozpočtu, úrokové sazby, inflace a vliv jiných akciových trhů. Každá z těchto veličin více či méně ovlivňoval akciové kursy ve Velké Británii.

Korporátní daně se po celé období snižovaly, takže jejich vliv na akcie byl zcela pozitivní.

Ačkoliv peněžní nabídka by měla mít zásadní vliv na akciový trh, tak v případě Velké Británie (1990 – 2009), kdy zvyšování množství peněz v oběhu bylo postupné, nebyl tento proces v případě FTSE_100.

Vládní deficit ve zkoumaném období zaznamenal vývoj všemi směry. V letech 1999 – 2001 byl dokonce státní rozpočet přebytkový. Jelikož právě v těchto letech byl i vysoký růst akciového indexu, můžeme konstatovat, že výše vládního deficitu ve Velké Británii ovlivňuje akciový trh.

Úrokové sazby jako nástroj monetární politiky centrální banky byly ve větší míře využity v roce 2009, kdy je Bank of England snižuje na historické minimum, aby podnítila růst ekonomiky, potažmo akciového trhu.

Inflace po celé období rostla stabilně, bez větších výkyvů. Tato situace byla pro trh pozitivní.

Při srovnání s jiným indexem, v našem případě Dow Jones Euro Stoxx 50, bylo zjištěno, že se oba vyvíjely skoro identicky. Z toho plyne, že akciové trhy jsou vzájemně propojené a nemají pouze lokální význam.

Pokud se vrátíme k samotné komparaci akciového trhu a HDP, tak ve zkoumaném období (1990 – 2009) byly zjištěny následující závěry. Mezi časovými řadami byla nalezena kointegrace, což potvrzuje, že akciový trh a HDP mají

v dlouhém období stejný vývoj. Error correction model odhalil, že vývoj HDP Velké Británie ovlivňuje akciový trh. Výše závislosti mezi zkoumanými řadami se odvíjí od počtu zpoždění. Kointegrace existuje jen při dvou a třech zpožděních. Závislost FTSE_100 na HDP_UK je větší při třech zpožděních.

Mezi akciovým trhem Velké Británie a výstupem ekonomiky existuje dlouhodobý vztah.

6 Závěr

V současnosti každá tržní ekonomika má, nebo chce mít, rozvinutý kapitálový trh. U takového trhu se předpokládá, že bude reagovat na různorodé vlivy, a to negativní i pozitivní. Pokud chce ekonom, spekulant, novinář či student porozumět vývoji na kapitálových trzích, je potřeba proniknout do systému složitých vazeb, které vývoj kapitálového trhu ovlivňují. V této práci takovéto vazby přibližujeme, zejména pak systém makroekonomických ukazatelů, které se přímo nebo nepřímo na vývoji akciových trhů podílejí.

Cílem diplomové práce byla komparace vývoje akciového trhu a HDP Velké Británie v letech 1990 - 2009 na základě kointegrace časových řad.

Předmětem teoretické části bylo přiblížení akciového trhu a jeho součástí. Dále byly vysvětleny makroekonomické faktory, které ovlivňující vývoj kapitálového trhu, pojmy a postupy potřebné k ekonometrické analýze časových řad. Přiblíženy byly testy stacionarity, kointegrace a model korekce chyby.

Praktická část byla rozdělena na dvě kapitoly. V první byla provedena kompletní analýza časových řad. Zde byl podrobně popsán vývoj indikátoru Londýnské burzy FTSE_100 a HDP Velké Británie v letech 1990 – 2009. Poté byly provedeny testy stacionarity obou zmiňovaných řad. Ty potvrdily, že časové řady (HDP, FTSE_100) jsou integrovány řádem $I(1)$. Tímto byl splněn předpoklad, který byl nutný pro možnost kointegrace. Dalším krokem bylo samotné hledání kointegrace dle Johansenova kointegračního testu. Kointegrací ($r=1$) bylo nalezeno několik, a to v závislosti na počtu zpoždění HDP vůči FTSE_100. Při zpoždění dvou období byla nalezena jedna kointegrace. Ta byla přítomna u časové řady bez trendu s konstantou. Po navýšení o jedno období (3 zpoždění) byly nalezeny dvě kointegrace; v časové řadě bez trendu s konstantou a v řadě s lineárním trendem s konstantou.

Ve všech případech kointegrace byl proveden vektorový model korekce chyb, který nám vyjádřil závislosti výše zmiňovaných řad. Ve všech případech kointegrace se potvrdila závislost burzovního indexu na vývoji HDP. Při dvou zpožděních byl

index ovlivňován z 39% vývojem HDP a při třech zpožděních z 60%. V druhé kapitole praktické části byly shrnuty výsledky kapitoly předcházející.

Mezi vývojem ekonomiky a akciovým trhem byla nalezena kointegrace, což potvrzuje tvrzení, že akciový index je ovlivňován výstupem ekonomiky.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Knižní publikace a časopisy

ARTL, J. Kointegrace v jednorovnicových modelech, *Politická ekonomie* 45, 1997. s. 733 – 746. ISSN 0032-3233.

BINSWANGER, M. Stock Returns and Real Activity: Is There Still a Connection?. *Applied Financial Economics*, 2000, roč. 10, č. 4, s. 379-387. ISSN 0960-3107.

CIPRA, T. *Finanční ekonometrie* 1. vyd. Praha: Ekopress, s.r.o. 2008. 538 s. ISBN 978-80-86929-43-9.

FAMA, E. F. Stock Returns, Expected Returns, and Real Activity. *The Journal of Finance*, 1990, roč. 45, č. 4, s. 1089-1108. ISSN 0022-1082.

GRANGER, C. W. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross - Spectral Methods. *Econometrica*, 1969, roč. 37, č. 3, s. 424-438. ISSN 0012-9682.

CHOVANCOVÁ, B. *Finančný trh. Nástroje, transakcie, inštitúcie*. Bratislava: Iura Edition, 2006. ISBN 80-8078-089-7.

JÍLEK, J. *Akciové trhy a investování*. 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, a.s., 2009, s. 656. ISBN 978-80-247-2963-3.

JÍLEK, J. *Finanční trhy a investování*. 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, a.s., 2009, s. 648. ISBN 978-80-247-1653-4.

JUREČKA, V.; JÁNOŠÍKOVÁ, I. a kol. *Makroekonomie : základní kurs*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2004, s. 299. ISBN 80-248-0530-8.

Keran, Michael W. Expectations, money, and the stock market, *FEDERAL BANK OF ST. LOUIS*, 1971, Review, vyd. leden, s. 16-31.

KOHOUT, P. *Investiční strategie pro třetí tisíciletí*. Praha: Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-1438-8.

MUSÍLEK, P. *Trhy cenných papírů*. Praha: Ekopress, s.r.o., 2002, s. 460. ISBN 80-86119-55-6.

PEARCE, D. K. Stock Prices and the Economy. *Economic Review*, 1983, roč. 9, s. 7-22. ISSN 0161-2387.

PEÑA, J. – RODRÍGUEZ. On the Economic Link Between Asset Prices and Real Activity. *Journal of Business Finance and Accounting*, 2006, roč. 34, č. 5/6, str. 889-916. ISSN 0306-686X.

PLUMMER, T. *Prognóza finančních trhů – Psychologie úspěšného investování*. 1. vyd. Brno: Computer Press, a.s., 2008. 373 s. ISBN 978-80-251-1997-6.

SCHWERT, W.. Stock Returns and Real Activity: A Century of Evidence. *The Journal of Finance*, 1990, roč. 45, č. 4, s. 1237-1257. ISSN 0022-1082.

URBAN, J. *Teorie národního hospodářství*. 2. dopl. vyd. Praha: ASPI, a.s., 2006, s. 516. ISBN 80-7357-188-9.

VESELÁ, J. *Investování na kapitálových trzích*. Praha: ASPI, a.s., 2007, 704 s. ISBN 978-80-7357-297-6.

Internetové zdroje

EUROSTAT. Informace o vývoji HDP Velké Británie, FTSE_100, deficitu státního rozpočtu a Dow Jones Euro Stoxx 50 dostupné na internetu:

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database/

HOUSEWEB. Informace o vývoji úrokových sazeb, které jsou dostupné na internetu:

<http://www.houseweb.co.uk/house/market/>

Statistický úřad Velké Británie. Informace o vývoji peněžního agregátu M4 dostupné na internetu:

http://www.statistics.gov.uk/downloads/theme_economy/

BBC. Údaje o vývoji daňových sazeb ve Velké Británii:

http://news.bbc.co.uk/news/business/market_data/

Bank of England. Informace o vývoji CPI ve Velké Británii:

<http://www.bankofengland.co.uk/statistics>

Finance.cz. Informace o světových burzovních indexech dostupné na internetu:

<http://www.finance.cz/kapitalovy-trh/informace/indexy/>